

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年9月20日 (20.09.2001)

PCT

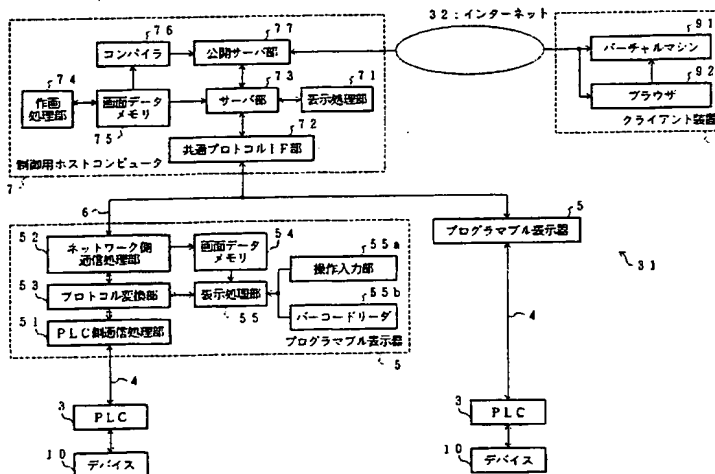
(10) 国際公開番号  
WO 01/69334 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G05B 19/05 特願2000-277243 2000年9月12日 (12.09.2000) JP  
特願2000-277254 2000年9月12日 (12.09.2000) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/02079
- (22) 国際出願日: 2001年3月15日 (15.03.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-77002 2000年3月17日 (17.03.2000) JP  
特願2000-95085 2000年3月30日 (30.03.2000) JP  
特願2000-99664 2000年3月31日 (31.03.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 デジタル (DIGITAL ELECTRONICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒559-0031 大阪府大阪市住之江区南港東8-2-52 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 家古谷賢太郎 (KEGOYA, Kentaro) [JP/JP]; 〒581-0084 大阪府八尾市植松町1-3-2 Osaka (JP). 吉田 稔 (YOSHIDA, Minoru) [JP/JP]; 〒578-0904 大阪府東大阪市吉原1-11-15 Osaka (JP). 谷川舜雨 (TANIGAWA, Shunru) [JP/JP]; 〒577-0831 大阪府東大阪市俊徳町4-4-11 Osaka (JP). 加

[続葉有]

(54) Title: CONTROL SERVER, CONTROL TERMINAL, CONTROL SYSTEM, AND RECORDING MEDIUM STORING CONTROL COMMUNICATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 制御用サーバ装置、制御用端末装置、制御システムおよび制御用通信プログラムが記録された記録媒体



(57) Abstract: Screen data created by an image processor (74) of a control host computer (7) is transmitted to a programmable display device (5). Based on the screen data, the programmable display device (5) queries a PLC (3) about the state of a device (21) to update display and transmit control instructions according to an input result. An applet that a compiler (76) produces by compiling the screen data is transmitted to a client device (9) through the Internet (32) by an open server (77) of the control host computer (7). The client device (9) executes the applet, sends the open server (77) an inquiry and control instructions similar to those from the programmable display device (5), and updates a display according to a response. A control system is realized for remotely checking the display contents of the programmable display device (5) without redrawing.

- 5...PROGRAMMABLE DISPLAY  
7...CONTROL HOST COMPUTER  
9...CLIENT DEVICE  
10...DEVICE  
32...INTERNET  
51...COMMUNICATION PROCESSOR  
AT PLC SIDE  
52...COMMUNICATION PROCESSOR  
AT NETWORK SIDE  
53...PROTOCOL CONVERTER  
54...VIDEO DATA MEMORY  
55...VIDEO PROCESSOR  
55a...INPUT DEVICE  
55b...BAR CODE READER  
71...VIDEO PROCESSOR  
72...COMMON PROTOCOL  
INTERFACE  
73...SERVER  
74...DRAWING MEANS  
75...VIDEO DATA MEMORY  
76...COMPILER  
77...OPEN SERVER  
91...VIRTUAL MACHINE  
92...BROWSER

[続葉有]

WO 01/69334 A1



藤三十四 (KATO, Satoshi) [JP/JP]; 〒597-0052 大阪府貝塚市窪田126-4-330 Osaka (JP). 八木信広 (YAGI, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒595-0055 大阪府泉大津市なぎさ町2-6-906 Osaka (JP). 齊藤昌夫 (SAITO, Masao) [JP/JP]; 〒580-0021 大阪府松原市高見の里2丁目30-7 Osaka (JP). 山田雅昭 (YAMADA, Masaaki) [JP/JP]; 〒538-0043 大阪府大阪市鶴見区今津南3丁目3番6-405号 Osaka (JP).

(74) 代理人: 原 謙三 (HARA, Kenzo); 〒530-0041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,

MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

画面データは、制御用ホストコンピュータ (7) の作画処理部 (74) で作成された後、プログラマブル表示器 (5) に伝送される。プログラマブル表示器 (5) は、当該画面データに基づいて、PLC (3) などにデバイス (21) の状態を問い合わせて表示を更新したり、入力結果に応じて制御指示を送信する。一方、制御用ホストコンピュータ (7) の公開サーバ部 (77) は、コンパイラ (76) が画面データをコンパイルして作成したアプレットを、インターネット (32) を介し、クライアント装置 (9) へ送信する。クライアント装置 (9) は、当該アプレットを実行して、プログラマブル表示器 (5) と同様の問い合わせや制御指示を公開サーバ部 (77) へ送信し、応答に応じて表示を更新する。新たな表示画面を作画することなく、プログラマブル表示器 (5) から離れた場所より、プログラマブル表示器 (5) の表示内容を確認可能な制御システムを実現する。

## 明 細 書

制御用サーバ装置、制御用端末装置、制御システムおよび制御用通信プログラムが記録された記録媒体

## 技術分野

- 5       本発明は、プログラマブル表示器を有する制御システムで使用され、新たな表示画面を作画することなく、遠隔地でプログラマブル表示器の表示内容を確認／制御するための制御用サーバ装置および制御用端末装置これらを備えた制御システムならびにこの制御システムで用いられる制御用通信プログラムに関するものである。

10

## 背景技術

- 15       従来、プログラマブルロジックコントローラ（以下、P L C と略称する）等と呼ばれる産業用制御装置は、シーケンス制御をはじめとする各種制御を実現するために、ベルトコンベア一式の自動組付機等、種々のターゲットシステムを制御する制御装置として、広く使用されている。さらに、近年では、ターゲットシステムの複雑化に伴って、複数台のP L C を互いに連携させて使用することも行われている。

- 20       また、各P L C からのデータの表示、あるいはP L C への制御指示は、P L C の近傍等に配される表示装置で行われる。表示装置としては、P L C への制御指示を行うための制御盤、P L C の稼働状況を示す表示灯等に代わって、近年では、H M I (Human Machine Interface) 機器としてのプログラマブル表示器が普及している。その他、例えば、これらの

表示装置から離れた場所に設置した制御用ホストコンピュータでも、表示または操作できるように制御システムを構築することもある。

具体的には、例えば、図 4 4 に示すように、従来の制御システム 5 0 1 では、P L C 5 0 3 が制御の中心として位置付けられている。各 P L C 5 0 3 には、ターゲットシステム 5 0 2 の制御対象機器 5 2 1 a やセンサ 5 2 1 b と、表示および制御指示を行うプログラマブル表示器 5 0 5 とが接続されている。さらに、当該 P L C 5 0 3 には、他の P L C 5 0 3 や制御用ホストコンピュータ 5 0 7 がシリアルケーブル 5 0 4 を介して接続されている。P L C 5 0 3 と制御用ホストコンピュータ 5 0 7 との間や各 P L C 5 0 3 間における制御データの受け渡しは、P L C 5 0 3 の通信機能を利用して行われている。

この構成では、制御用ホストコンピュータ 5 0 7 の表示処理部 5 7 1 は、P L C 5 0 3 と通信して、ターゲットシステム 5 0 2 の状態を示すデータを受け取り、状態に応じて画面表示すると共に、使用者の入力に応じて、P L C 5 0 3 へ制御データを送出する。ターゲットシステム 5 0 2 は、この制御データに基づいて制御される。同様に、プログラマブル表示器 5 0 5 は、P L C 5 0 3 と通信しながら、ターゲットシステム 5 0 2 の状態を表示／制御する。

しかしながら、上記の構成では、プログラマブル表示器 5 0 5 用の画面とは別に、制御用ホストコンピュータ 5 0 7 の表示処理部 5 7 1 用の画面を作成する必要がある。このため、作画の手間がかかるだけでなく、プログラマブル表示器 5 0 5 に表示されている画面を制御用ホストコンピュータ 5 0 7 で確認できないという問題を生じる。

具体的には、プログラマブル表示器 5 0 5 は、画面データに基づいて

表示／制御を行う。画面データは、ベース画面上の領域を特定する位置情報と、その領域への表示や入力に対応するデバイスのアドレスとの対応関係を示す情報を単位として、それらの情報の組み合わせによって構成されている。この画面データは、制御用ホストコンピュータ 507 の  
5 作画処理部 572 で作成された後、各プログラマブル表示器 505 に配信される。

また、上記の制御システム 501 は、基本的に閉じたシステムであり、遠隔地からプログラマブル表示器の画面等の制御システムの状態を見ることができない。遠隔地からインターネットを介して制御装置等の状態  
10 を閲覧する技術は、例えば、米国特許番号 5,805,442 号（特許付与日 1998 年 9 月 8 日）、国際特許公開公報 WO 99/13388 号（1999 年 3 月 18 日公開）および国際特許公開公報 WO 99/13418 号（1999 年 3 月 18 日公開）に開示されている。しかし、この特許の技術でも、上記の問題を解決することはできない。

一方、制御用ホストコンピュータ 507 は、プログラマブル表示器 5  
15 05 と用途や設置場所が異なっているため、CPU やメモリマップ等のハードウェア構成と、オペレーティングシステム等のソフトウェア構成との双方が互いに異なっている。従って、表示処理部 571 は、プログラマブル表示器 505 の画面データに基づいて表示／制御することができず、専用の表示画面を作成している。また、プログラマブル表示器 5  
20 05 の表示内容を確認するためには、プログラマブル表示器 505 の設置場所に出向く必要がある。

PLC 503 の前記の動作は、制御プログラムで規定されている。このため、例えば、PLC 503 の動作開始前や、不具合を修正する際に

は、制御用ホストコンピュータ 5 0 7 にインストールされた制御プログラム作成ソフト等によって、新たな制御プログラムが作成（修正）される。その制御プログラムは、シリアルケーブル 5 0 4 を介して P L C 5 0 3 に伝送される。

5       上記の制御システム 5 0 1 では、制御プログラムの作成者は、制御プログラムの更新時に、P L C 5 0 3 に接続された制御用ホストコンピュータ 5 0 7 を操作するため、制御用ホストコンピュータ 5 0 7 や P L C 5 0 3 の近傍に赴く必要がある。このため、プログラム更新作業に手間がかかるという問題を生じる。

10       また、P L C 5 0 3 は、シーケンサから発達してきた経緯から、多くの場合、製造会社毎、あるいは同一製造会社であっても機種毎に、データ通信に使用する通信プロトコルが異なっている。さらに、これらの P L C 5 0 3 では、多くの場合、機種毎に、C P U やアドレスマップ等も異なっているため、制御プログラムを機種毎に作成する必要がある。従  
15       って、制御プログラムを作成（修正）するために、それぞれの機種毎に対応した制御プログラム作成ソフトが必要となる。

      一方、各制御プログラム作成ソフトは、図 4 4 に示すように、シリアルケーブル 5 0 4 を介して、直接 P L C 5 0 3 に制御プログラムを出力するため、遠隔地から P L C 5 0 3 の制御プログラムを更新できないものが多い。ところが、遠隔地から制御プログラムを更新可能な制御プログラム作成ソフトを新たに作成しようとするとは非常に手間がかかる。具  
20       体的には、制御プログラム作成ソフトは、個別のアプリケーションパッケージとして販売されていることが多いことから、制御プログラム作成ソフトは、通常、アプリケーションパッケージの販売元に依頼される。

また、制御プログラム作成ソフトでは、例えば、ラダー図等から制御プログラムを作成するため、比較的複雑な処理が行われている。この結果、アプリケーションパッケージとは別に、新たに作成することは多くの手間がかかる。加えて、制御プログラムは、P L C の機種毎に異なっている5ので、各機種毎に制御プログラム作成ソフトを修正／新規作成する必要がある。従って、制御プログラム作成ソフトの修正／新規作成は、いずれも現実的ではない。

#### 発明の開示

10 本発明の目的は、新たな表示画面を作画することなく、プログラマブル表示器から離れた場所より、プログラマブル表示器の表示内容を確認可能な制御システムを実現することにある。また、本発明の他の目的は、従来の制御プログラム作成手段を流用して、遠隔地から制御ユニットの制御プログラムを更新可能な制御用端末装置を実現することにある。

15 ( 1 ) 本発明の制御用サーバ装置は、上記の目的を達成するために、プログラマブル表示器に接続され、このプログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取る表示器側通信手段と、受け取ったデータを、端末装置が表示可能な形式に変換する変換手段と、ネットワークを介して上記端末装置と通信して、上記変換手段によって形式変換されたデータを20 送信する端末側通信手段とを含んでいる。

上記の構成において、表示器側通信手段がプログラマブル表示器からデータを受け取ると、変換手段は端末装置が表示可能な形式に変換し、端末側通信手段は形式変換したデータをインターネット等のネットワークを介して端末装置に送信する。ここで、制御用サーバ装置の表示器側

通信手段は、デバイスを制御する制御装置を介さず、プログラマブル表示器に直接接続されている。従って、プログラマブル表示器と制御用サーバ装置とが制御装置を介して接続されている場合とは異なり、プログラマブル表示器の画面を示すデータが送信されているにも拘らず、制御装置の通信量が増加することがなく、制御装置に負担をかけない。

上記の制御用サーバ装置は、画面上の領域への表示に対応するデバイスのアドレスと画面上の領域との対応関係を示す処理指示語を組み合わせる構成される画面データに基づいて、各アドレスの内容を取得し、その内容に応じて、画面上の領域にデバイスの状態を表示するプログラマブル表示器を有する制御システムで使用され、さらに、端末装置と通信可能な端末側通信手段と、上記端末側通信手段へアドレスの内容を問い合わせる動作、および応答に基づいてデバイスの状態を上記端末装置の画面領域のうち画面データが示す画面領域に対応する領域へ表示する動作とを行うプログラムを生成するように上記画面データを変換する変換手段とを含み、上記端末側通信手段が、上記変換手段が生成したプログラムを上記端末装置へ送信すると共に、上記プログラムが問い合わせるアドレスの内容を取得し、上記端末装置へ送信することが好ましい。

上記の構成において、制御用サーバ装置の端末側通信手段は、変換手段が画面データから生成したプログラムを端末装置へ送信する。一方、端末装置の翻訳手段は、当該プログラムに基づいて、上記端末側通信手段へアドレスの内容を問い合わせ、端末側通信手段が当該アドレスの内容を取得して、上記端末装置へ送信すると、応答に基づいてデバイスの状態を上記端末装置の画面領域のうち、画面データが示す画面領域に対応する領域へ表示する。



この結果、端末装置は、端末側通信手段と通信可能であれば、例えば、インターネットを介して遠隔地からアクセスする場合であっても、何ら支障なく、プログラマブル表示器の表示画面と同一内容の画面を表示できる。また、上記動作を行うプログラムが制御用サーバ装置から配信されるので、端末装置に、予め表示用プログラムをインストールしておく必要がなく、インストールの手間や費用を削減できる。

加えて、変換手段が画面データからプログラムを作成するので、端末装置用の画面を作画する必要がなく、画面作成の手間を大幅に削減できる。また、特別に遠隔地用の画面データを作成しなければ、遠隔地用の画面とプログラマブル表示器の画面とが常時同一に保たれるので、双方用の画面データを別々に作成し、常時同一になるように管理する場合に比べて、管理の手間を大幅に削減できる。

この制御用サーバ装置は、上記プログラマブル表示器が、デバイスを制御する制御装置に固有の専用プロトコルで制御装置と通信する専用プロトコル通信手段、上記制御装置に拘らず予め定められた共通のプロトコルで通信する共通プロトコル通信手段、および上記両プロトコルを相互変換して、専用プロトコルによる通信と共通プロトコルによる通信とを中継する中継手段を有し、上記端末側通信手段が、上記デバイスのアドレスが制御装置の制御するデバイスを示している場合、当該制御装置が接続されているプログラマブル表示器へ上記共通プロトコルで上記アドレス内容の問い合わせを送信すると共に、上記共通プロトコルによる、当該プログラマブル表示器からの応答に基づいて、上記アドレスの内容を取得する。

上記の構成では、プログラマブル表示器が、専用プロトコルでの通信

と共通プロトコルでの通信とを中継する。この結果、端末装置が採用する専用プロトコルに拘らず、端末側通信手段は、共通プロトコルで制御装置が接続されているプログラマブル表示器と通信するだけで、デバイスのアドレス内容を取得できる。従って、各制御装置に固有の専用プロ  
5 トコルで通信する場合に比べて、端末側通信手段を作成する際の手間を削減できる。

本発明の他の制御用サーバ装置は、画面上の領域への表示に対応するデバイスのアドレス、画面上の領域への入力に対応するデバイスのアドレス、および画面上の領域の対応関係を示す処理指示語を組み合わせ  
10 構成される画面データに基づいて、画面上の領域への入力に応じ、当該領域に対応するアドレスの内容を変更するプログラマブル表示器を有する制御システムで使用され、さらに、端末装置と通信可能な端末側通信手段と、上記端末装置の画面領域のうち画面データが示す画面領域に対応する領域への入力に応じて上記端末側通信手段へアドレスの内容変更  
15 を指示する動作を行うプログラムを、上記画面データを変換して生成する変換手段とを含み、上記端末側通信手段が、上記変換手段が生成したプログラムを上記端末装置へ送信すると共に、上記プログラムの内容変更指示に基づいて指示されたアドレスの内容を変更することが好ましい。

上記構成でも、前述の制御用サーバ装置と同様に、制御用サーバ装置  
20 の端末側通信手段は、変換手段が画面データから生成したプログラムを端末装置へ送信する。一方、端末装置の翻訳手段は、当該プログラムに基づいて、上記端末側通信手段へアドレス内容の変更指示を送出し、端末側通信手段が当該アドレスの内容を変更する。

この結果、端末装置は、端末側通信手段と通信可能であれば、例えば、

インターネットを介して遠隔地からアクセスする場合であっても、何ら支障なく、プログラマブル表示器の表示画面と同一内容の画面でデバイスを制御できる。加えて、変換手段が画面データからプログラムを作成し、端末装置に実行させるので、前述のように、画面作成の手間と管理の手間を削減できると共に、インストールの手間や費用を削減できる。

また、上記の制御用サーバ装置は、上記制御システムで使用される制御用サーバ装置と、上記端末側通信手段が、上記デバイスのアドレスが制御装置の制御するデバイスを示している場合、上記共通プロトコルで、当該制御装置が接続されているプログラマブル表示器へ、上記アドレス内容の変更指示を送信することが異なっている。

それゆえ、端末装置が採用する専用プロトコルに拘らず、端末側通信手段は、共通プロトコルで、制御装置が接続されているプログラマブル表示器と通信するだけで、デバイスのアドレス内容を変更できる。この結果、各制御装置に固有の専用プロトコルで通信する場合に比べて、端末側通信手段を作成する際の手間を削減できる。

また、上記の各制御用サーバ装置において、上記端末側通信手段は、インターネットを介して上記端末装置と通信することが好ましい。これにより、回線交換方式の公衆電話回線で通信する場合のように、端末装置との距離に応じた通信費用を必要としない。また、制御システムのサポート要員は、インターネットに接続可能な場所から端末装置を操作することで、プログラマブル表示器と同様に表示／制御できる。この結果、制御システムのサポート要員を制御用サーバ装置近傍に配することなく、制御システムをメンテナンスできる。

本発明の制御システムは、上記専用プロトコル通信手段、上記共通プ

ロトコル通信手段、および上記中継手段を有する上記プログラマブル表示器と、このプログラマブル表示器に接続され、当該プログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取る表示器側通信手段、受け取ったデータを端末装置が表示可能な形式に変換する変換手段、およびネットワークを介して上記端末装置と通信して上記変換手段が形式変換したデータを送信する端末側通信手段を有する制御用サーバ装置とを含んでいる。

上記の構成では、前述の制御用サーバ装置と同様に、プログラマブル表示器が専用プロトコルと共通プロトコルとを変換しているので、制御用サーバ装置は、端末装置が採用する専用プロトコルに拘らず、共通プロトコルで通信すればよい。この結果、新たな制御装置を制御システムに加入させる際の手間を削減できる。また、制御用サーバ装置がプログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取り、形式変換して端末装置に送信するので、制御装置に負担をかけることなく、遠隔地の端末装置で、プログラマブル表示器の表示画面と同一内容の画面を表示できる。

(2) 本発明の制御用端末装置は、上記の目的を達成するために、制御プログラムに従って制御対象を制御する制御ユニットと、上記制御ユニットとシリアルインターフェースを介して通信して、当該制御ユニットの制御状態を表示または制御する制御用表示装置とを有するローカル制御システムに広域ネットワークを介して接続可能な広域ネットワーク通信手段、ならびに制御プログラムの転送先となる制御ユニットが設けられたローカル制御システムを予め設定すると共に、制御プログラム作成手段がシリアルポートへ出力する制御プログラムをシリアルポートの代わりに受け取り、制御プログラムと転送先の制御ユニットとを示す指示データを当該ローカル制御システムへ送信して、制御プログラムの更

新を指示するように、上記広域ネットワーク通信手段へ指示するシリアルポート模擬手段とを含んでいる。

上記の構成において、制御プログラム作成手段がシリアルポートへ制御プログラムを出力しようとする、シリアルポート模擬手段がシリアルポートの代わりに制御プログラムを受け取り、予め設定されたローカル制御システムへ、転送先の制御ユニットと制御プログラムとを示す指示データを送出するように、上記広域通信手段へ指示する。一方、ローカル制御システムは、例えば、インターネット等の広域ネットワークを介して指示データを受け取ると、当該指示データで特定される制御ユニットの制御プログラムを、指示データが示す制御データで更新する。

本発明の制御システムは、上記制御用端末装置と、制御用ユニットおよび制御用表示装置を含むローカル制御システムとを含む制御システムであり、上記制御用表示装置が、上記シリアルインターフェースを介して上記制御ユニットの機種に専用のプロトコルで通信して当該制御ユニットの制御状態を表示または制御する専用プロトコル通信手段、上記機種に独立して予め定められた共通のプロトコルにて、上記シリアルインターフェースとは別のネットワークと通信する共通プロトコル通信手段、および上記共通および専用プロトコル通信手段の通信を中継する中継手段を有し、上記ローカル制御システムが、上記広域ネットワークを介して、上記広域ネットワーク通信手段から受け取った指示データに基づいて、送信先の制御ユニットが接続された制御用表示装置を特定すると共に、当該制御用表示装置へ上記共通プロトコルで上記ネットワークを介して制御プログラムの更新を指示する表示装置特定手段を有している。

上記の構成において、制御用端末装置が指示データを送信すると、ロ

一カル制御システムの表示装置特定手段が、指示データに基づいて、送信先の制御ユニットが接続された制御用表示装置を特定し、共通プロトコルにて、当該制御用表示装置に制御プログラムの更新を指示する。一方、制御用表示装置において、共通プロトコル通信手段が受け取った制御プログラムの更新指示は、中継手段で中継され、専用プロトコル通信手段、およびシリアルインターフェースを介して制御ユニットに伝えられる。これにより、制御ユニットの制御プログラムが更新される。

上記構成では、ローカル制御システムに必須であり、しかも、表示／制御時に使用者とやり取りするため、制御ユニットに比べて演算能力や通信能力に余裕のある制御用表示装置が、制御ユニットに固有の専用プロトコルでの通信と、共通プロトコルでの通信とを中継する。これにより、互いに異なる機種種の制御ユニットを、ローカル制御システムに混在する場合や、新たな機種種の制御ユニットがローカル制御システムに追加される場合であっても、表示装置特定手段は、送信先の制御ユニットの機種種に拘らず、常に共通プロトコルで制御プログラムの更新を指示すればよい。従って、表示装置特定手段を製造する際の手間を削減できる。

(3) 本発明の制御システムは、上記の目的を達成するために、デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装置から上記表示用画面のデータである画面データおよび上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを取得する取得手段と、取得された上記画面データおよび上記デバイスデータに基づいて、端末装置の表示面上に上記表示用画面を表示させるための端末用データを生成する生成手段と、上記端末用データを上記端末装置に送信するようにネットワークを介し

て上記端末装置と通信する通信手段とを含んでいる。

上記の構成では、取得手段によって画面データおよびデバイスデータが取得されると、これらのデータに基づいて、生成手段によって端末用データが生成される。この端末データは、通信手段によってネットワークを通じて端末装置に送信される。これにより、端末装置では、画面データおよびデバイスデータによる表示用画面が表示される。

本発明の他の制御システムは、上記の目的を達成するために、上記制御用表示装置が、上記表示用画面のデータである画面データを記憶する記憶手段、および端末装置からの要求に応じて上記記憶手段に記憶された上記画面データを送信する送信手段を有しており、この制御システムは、さらに、上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを上記制御用表示装置から取得すると共に、ネットワークを介して上記端末装置と通信可能である通信手段と、送信された上記画面データに対応する上記デバイスデータを上記通信手段に問い合わせる動作と、問い合わせへの応答に応じて上記端末装置で上記表示用画面を表示する動作とを上記端末装置に実行させる実行プログラムを記憶する実行プログラム記憶手段と、取得された上記画面データおよび上記デバイスデータに基づいて、端末装置の表示面上に上記表示用画面を表示させるための端末用データを生成する生成手段とを含み、上記通信手段が、上記端末装置に上記各動作を行わせるように上記実行プログラムおよび上記端末用データを上記端末装置へ送信すると共に、該端末装置が問い合わせるデバイスデータを取得して該端末装置に送信する。

上記の構成では、端末装置から画面データの送信の要求があると、送信手段によって、記憶手段に記憶された画面データが送信される。する

と、生成手段によって、その画面データに基づいて、上記の各動作を実行させるプログラムを含む端末用データを生成する。この端末用データおよび実行プログラム記憶手段に記憶された実行プログラム（アプレット等）は、通信手段によって、ネットワークを通じて端末装置に送信される。また、通信手段は、実行プログラムによる端末装置からのデバイスデータの問い合わせがあると、制御用表示装置から取得したデバイスデータを端末装置に送信する。これを受けた端末装置は、端末用データを用いて実行プログラムを実行することによって、表示用画面をデバイスデータによるデバイスの状態を反映させて表示する。

（４）本発明の制御システムは、上記の目的を達成するために、デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装置と、上記制御用表示装置から上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを取得する一方、該デバイスデータを送信するサーバ側通信手段を有するサーバ装置と、上記表示用画面のデータである画面データを表示処理に適した形態で格納する端末側格納手段、該端末側格納手段に格納された上記画面データに対応する上記デバイスデータの取得を上記サーバ側通信手段に問い合わせると共に、上記サーバ側通信手段から送信された上記デバイスデータに応じて上記表示用画面を表示する表示処理手段、ならびに該表示処理手段による問い合わせおよびその応答である上記デバイスデータを受けるための通信を上記サーバ側通信手段との間でローカルネットワークを介して行う端末側通信手段を有する複数の端末装置とを含んでいる。

上記の構成では、端末装置において、表示処理手段が、サーバ側通信



手段に問い合わせることによって、端末側格納手段に格納された画面データに対応するデバイスデータを取得すると、そのデバイスデータに応じて上記表示用画面を表示する。

上記の制御システムにおいては、上記サーバ装置が、上記画面データを表示処理に適した形態で格納するサーバ側格納手段、および上記サーバ側通信手段と公開ネットワークとの間の通信を中継する通信中継手段を有し、上記サーバ側通信手段が、上記サーバ側格納手段に格納された上記画面データを取得する一方、該画面データを上記通信中継手段に与え、上記表示処理手段が、上記サーバ側格納手段に格納された上記画面データおよびそれに対応する上記デバイスデータの取得を上記公開ネットワークによる上記中継手段を介した中継通信で上記サーバ側通信手段に問い合わせると共に、上記サーバ側通信手段から上記中継通信で送信された上記画面データおよびそれに対応する上記デバイスデータに応じて上記表示用画面を表示し、さらに上記端末側格納手段に格納された画面データを取得するときに上記サーバ側通信手段に上記ローカルネットワークを介した通信を行わせる一方、上記サーバ側格納手段に格納された画面データを取得するときに上記サーバ側通信手段に上記公開ネットワークを介した通信を行わせることが好ましい。

このように構成することによって、端末装置において、表示処理手段が、公開ネットワークによる上記中継手段を介した中継通信でサーバ側通信手段に問い合わせることによって、サーバ側格納手段に格納された画面データおよびそれに対応するデバイスデータを取得すると、その画面データとそれに対応するデバイスデータに応じて上記表示用画面を表示する。また、ユーザの指示によって表示処理手段がいずれかの画面デ

ータを取得するので、自動的にローカルネットワークまたは公開ネットワークを介した通信が選択される。従って、ユーザが意識することなしに画面データの取得先に適合した通信を行うことができる。

(5) 本発明の制御システムは、上記の目的を達成するために、入力  
5 機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置による該入出力機器の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行い、上記表示型制御装置の上位に設けられる  
10 ホストコンピュータと少なくとも1つの上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行うことによって上記制御装置に関するデータを集積する制御システムであって、  
上記表示型制御装置が、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換する  
15 プロトコル変換手段と、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置の制御状態を表し実行されたユーザプログラム、該ユーザプログラムにおいて、上記入出力機器のアドレスに対応付けられ、上記制御指示のデータおよび該制御指示データの結果として得られる上記出力データによって変化する各変化要素、ならびに該変化要素に対応する  
20 上記制御指示データおよび上記出力データを上記ホストコンピュータに配信する配信手段とを有し、上記ホストコンピュータが、配信された上記ユーザプログラム、上記変化要素および上記両データを上記表示型制御装置単位で時系列に順次蓄積する蓄積手段と、該蓄積手段に蓄積された上記ユーザプログラム、上記変化要素および上記両データを連続して検索し、かつ表示する検索手段と、端末装置からの要求に応じて上記

検索手段によって検索された上記ユーザプログラムを上記端末装置が実行可能な実行プログラムに変換する変換手段と、該実行プログラム、上記変化要素および上記両データを、上記ユーザプログラムにおいて上記変化要素を上記両データに基づいて変化させるように上記実行プログラムを実行する上記端末装置へ送信する通信手段とを有している。

上記の構成において、制御装置からの出力データは、専用ネットワークを介して表示型制御装置に送出される。表示型制御装置においては、専用ネットワークの通信プロトコルが、プロトコル変換手段によって共通ネットワークの通信プロトコルに変換される。その後、出力データは、表示型制御装置から共通ネットワークを介して接続されたホストコンピュータへ転送される。

また、予め設定されている配信条件（指定時刻、指定周期等）が満たされたときに、実行されたユーザプログラム（例えば、プログラマブル表示器で表示される画面やPLCのラダープログラム）、ユーザプログラムにおける各変化要素（例えば、画面におけるシンボルやラダープログラムにおけるラダー記号）、ならびに変化要素に対応する上記制御指示データおよび上記出力データがホストコンピュータに配信されると、ホストコンピュータにおける蓄積手段によって、それらが表示型制御装置単位で時系列に順次蓄積される。

また、検索されたユーザプログラムが連続的に表示されるので、制御装置が動作していたときのユーザプログラムの状況を再現することができる。さらに、ホストコンピュータで検索されたユーザプログラムが変換手段によって実行プログラムに変換されると、変化要素および両データと共に通信手段によって端末装置に送信される。端末装置では、実行

プログラムが実行されることによって、ユーザプログラムにおいて変化要素が両データに基づいて変化する。この結果、例えば、画面上で変化要素が変化する状態が表示される。

(6) 本発明の記録媒体は、また、上記制御用サーバ装置、上記制御用端末装置および制御システムをソフトウェアで実現するために、それぞれの各手段をコンピュータに実行させる制御用通信プログラムが記録されている。この記録媒体から読み出されたプログラムがコンピュータで実行されると、そのコンピュータは、上記制御用サーバ装置、上記制御用端末装置および制御システムとして動作する。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

図2は、上記制御システムのプログラマブル表示器におけるスイッチがOFF状態の場合の画面データと表示される画面との関係を示す説明図である。

図3は、上記画面データに含まれる処理指示語のデータ構造を示す説明図である。

図4は、上記処理指示語のうち、表示用の処理指示語のデータ構造例を示す説明図である。

図5は、上記処理指示語のうち、入力用の処理指示語のデータ構造例

を示す説明図である。

図 6 は、上記制御システムのプログラマブル表示器におけるスイッチが ON 状態の場合の画面データと表示される画面との関係を示す説明図である。

- 5 図 7 は、上記制御システムにおいて、コンパイラが生成したアプレットの要部を示す説明図である。

図 8 は、上記制御システムの動作を示すフローチャートである。

図 9 は、上記制御システムにおいて、専用プロトコルで使用するデータ転送フォーマットの一例を示す説明図である。

- 10 図 10 は、上記制御システムにおいて、共通プロトコルで使用するデータ転送フォーマットの一例を示す説明図である。

図 11 は、プログラマブル表示器が専用プロトコルと共通プロトコルとを相互変換する際に参照するコマンド変換テーブルの一例を示す説明図である。

- 15 図 12 は、他の制御システムの構成を示すブロック図である。

図 13 は、図 12 の制御システムにおいて、ネットワーク設定時の表示画面を例示する説明図である。

図 14 は、図 12 の制御システムにおいて、通常の表示／制御時の動作を示すフローチャートである。

- 20 図 15 は、図 12 の制御システムにおいて、制御プログラムの更新時の動作を示すフローチャートである。

図 16 は、さらに他の制御システムの構成を示すブロック図である。

図 17 は、図 16 の制御システムにおいて、公開サーバ装置からクライアント装置へ配信される XML ファイルの例を示す説明図である。

図 1 8 は、図 1 6 の制御システムにおいて、公開サーバ装置からクライアント装置へ配信される H T M L ファイルの例を示す説明図である。

図 1 9 は、図 1 6 の制御システムの変形例の構成を示すブロック図である。

5 図 2 0 は、図 1 9 の制御システムにおいて、公開サーバ装置からクライアント装置へ配信される H T M L ファイルの例を示す説明図である。

図 2 1 は、図 1 6 および図 1 9 に示した通信の動作を示すフローチャートである。

10 図 2 2 は、図 1 6 および図 1 9 の制御システムのクライアント装置の動作を示すフローチャートである。

図 2 3 は、図 1 6 および図 1 9 の制御システムのクライアント装置の動作を示すフローチャートである。

図 2 4 は、異なる形態の制御システムの構成を示すブロック図である。

図 2 5 は、図 2 4 の制御システムの動作を示すフローチャートである。

15 図 2 6 は、図 2 4 の制御システムにおいて、プログラマブル表示器またはクライアント装置で表示される他の表示画面を示す説明図である。

図 2 7 は、上記各表示画面を示す X M L ファイルを編集して作成した新たな X M L ファイルに基づいた表示画面を示す説明図である。

20 図 2 8 は、図 2 4 の制御システムの変形例の制御システムの構成を示すブロック図である。

図 2 9 は、図 2 4 の制御システムの他の変形例の制御システムの構成を示すブロック図である。

図 3 0 は、図 2 4 、図 2 8 および図 2 9 の制御システムの変形例の制御システムの構成を示すブロック図である。

図 3 1 は、本発明の実施の形態 2 に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

図 3 2 は、図 3 1 の制御システムにおけるプログラマブル表示器から画面データをアップロードして公開する処理手順を示すフローチャートである。

図 3 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る制御システムの他の構成を示すブロック図である。

図 3 4 は、図 3 3 の制御システムにおけるクライアント装置にプログラマブル表示器で表示される画面を表示させる処理手順を示すフローチャートである。

図 3 5 は、図 3 3 の制御システムの変形例の構成を示すブロック図である。

図 3 6 は、図 3 5 の制御システムにおけるクライアント装置にプログラマブル表示器で表示される画面を表示させる処理手順を示すフローチャートである。

図 3 7 は、図 3 3 の制御システムの他の変形例の構成を示すブロック図である。

図 3 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

図 3 9 は、共通ネットワークの通信プロトコルを示す説明図である。

図 4 0 は、上記制御システムにおけるパーソナルコンピュータに含まれるデータベースで検索するための操作画面および検索によって再生された画面（再生画面）を示す説明図である。

図 4 1 (a) は、上記データベースに格納される画面に関するレコー

ドの保存形式を示す説明図である。

図 4 1 ( b ) は、上記データベースに格納されるラダープログラムに関するレコードの保存形式を示す説明図である。

図 4 2 は、上記データベースに格納される画面およびラダープログラムに関するレコードの保存形式を示す説明図である。

図 4 3 ( a ) は、上記パーソナルコンピュータにおける配信設定部にて設定される配信条件設定画面を示す説明図である。

図 4 3 ( b ) は、上記パーソナルコンピュータにおける配信設定部にて設定される配信局・受信局設定画面を示す説明図である。

図 4 4 は、従来の制御システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施の形態により、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

#### 〔実施の形態 1〕

本発明の一実施の形態について図 1 ないし図 3 0 に基づいて説明すると以下の通りである。

図 1 に示す本実施の形態に係る制御システムは、例えば、ターゲットシステムがベルトコンベアー式の自動組付機の場合等、複数の P L C 3 が互いに連携して制御するようなターゲットシステムを制御する場合に、特に好適に使用されるシステムである。

本制御システムは、プログラマブルロジックコントローラ ( P L C ) 3 と、プログラマブル表示器 5 ( 以降、単に表示器と称する ) と、ネットワーク 6 と、制御用ホストコンピュータ ( 以降、単に制御コンピュー



タと称する) 7と、クライアント装置(端末装置) 9とを備えている。

PLC 3は、予め格納される制御プログラムに従ってターゲットシステムを構成する各デバイス 10を制御する制御装置であり、シリアルケーブル 4を介して表示器 5に接続される。PLC 3は、CPU/電源モジュールと、入力ユニットと、出力ユニットとを備えている。CPU/電源モジュールは、CPUやメモリを含むCPU部と、PLC 3の各部に電力を供給する電源部とからなっている。CPU部は、制御プログラムに従って、制御対象機器であるデバイス 10...を制御する。具体的には、CPU部は、入力ユニットを介してデバイス 10としての入力機器から入力される信号に基づいて同じくデバイス 10としての出力機器に与える制御データの演算処理を行う。入力ユニットおよび出力ユニットは、それぞれ入出力機器に接続されるインターフェース機能を有する部分であって、これらの機器との間で入出力されるデジタル信号またはアナログ信号を上記のCPU部とやり取りするようになっている。

入力機器としては、センサ(温度センサ、光センサ等)、スイッチ(押ボタンスイッチ、リミットスイッチ、圧力スイッチ等)のような機器が用いられる。出力機器としては、アクチュエータ、リレー、電磁弁、表示器等が用いられる。これらの入出力機器は、製造ライン等の各種のターゲットシステムの所要各部に配置される。

表示器 5は、多くの場合、ターゲットシステムの近傍でオペレータにより操作される。各表示器 5間は、ネットワーク 6により接続されている。また、このネットワーク 6には、制御コンピュータ 7が接続されている。一方、クライアント装置 9は、インターネット 32を介して、制御コンピュータ 7に接続可能である。制御コンピュータ 7は、多くの場

合、表示器 5 よりも離れた場所から、制御システム全体の監視制御、設定等を行う。また、ターゲットシステム、表示器 5 および制御コンピュータ 7 によってローカル制御システム 3 1 が構成されている。

表示器 5 は、RAM、ROM、フラッシュROM、VRAM等のメモリや、CPU等の演算処理部を有しており、これらによって表示器 5 の各部の動作を制御している。この表示器 5 は、処理指示語（タグ）を組み合わせて決定される画面データに基づいて、入力および画面表示を制御可能な表示装置である。この表示器 5 は、PLC側通信処理部 5 1（専用プロトコル通信手段）と、ネットワーク側通信処理部 5 2（共通プロトコル通信手段）と、プロトコル変換部 5 3（中継手段）と、画面データメモリ 5 4 と、表示処理部 5 5 とを備えている。

PLC側通信処理部 5 1 はシリアルケーブル 4 に接続され、ネットワーク側通信処理部 5 2 はネットワーク 6 に接続される。プロトコル変換部 5 3 は両通信処理部 5 1・5 2 の通信を中継し、画面データメモリ 5 4 は上記画面データを記憶する。表示処理部 5 5 は、画面データと、タッチパネル等の操作入力部 5 5 aからのオペレータの操作や通信結果等に基づいて表示処理を行う。また、他の入力手段としては、バーコードリーダ 5 5 bや図示しないIDセンサ等であってもよい。

本実施の形態では、上記表示処理部 5 5 は、複数の単位画面を切り換えることができる。各単位画面は、例えば、図 2 に示すように、銘板等、表示内容を変更しない静止図形 B や、スイッチやランプあるいはメータ等のように、形状や色、点滅状態等の表示状態が変換する部品図形 J（J 1）を、ベース画面上に配置して形成される。

一方、上記画面を表示する画面データは、図 3 に示すように、ベース

画面のファイル番号Fと、ベース画面上で実行すべき動作内容を特定する事象名Nと、各実行事象毎に参照される1または複数の参照情報Rとを含む処理指示語（タグ）Wを組み合わせて構成されている。

図4に示す処理指示語WLは、表示要素を特定するための特定情報であり、例えば、所定の画面領域（表示座標範囲）へ、所定のデバイスアドレスの内容に応じた部品図形Jを表示する場合に用いられる。この処理指示語WLの参照情報Rには、表示座標範囲（X・Y）と、デバイスアドレスAと、例えば、部品図形Jがスイッチの場合、ONを示す図形のファイルおよびOFFを示す図形のファイル等、表示時に参照するファイル番号FLとが含まれる。

図5に示す処理指示語WTは、入力操作部55bを介して入力操作を規定する特定情報である。この処理指示語WTの参照情報Rには、入力部24におけるタッチパネル上の有効入力座標範囲X・Yと、その入力座標範囲の指定に連動してオンされるデバイスアドレスAとが含まれる。

一方、表示器5の表示処理部55は、所定の時間間隔で、ベース画面のファイル番号Fが、画面データメモリ54から、現在表示中のベース画面である処理指示語WL（表示タグ）を抽出し、各表示タグWLのデバイスアドレスAの内容を、PLC3のメモリ3aから読み出すことにより、内容に応じた部品図形Jを画面に表示する。例えば、図2において、画面データメモリ54に格納された表示タグWL1は、スイッチの表示を示しており、デバイスアドレスA1の機器に対応している。

この表示タグWL1を実行する場合、表示処理部55は、デバイスアドレスA1の内容が“0”なので、スイッチがOFFであると判断し、表示処理部55のメモリ55aに格納されたファイルのうち、OFFに

対応付けられたファイル F L 1 の図形を、表示座標範囲 ( X ・ Y ) に表示する。これにより、当該座標範囲 ( X ・ Y ) には、 O F F 状態のスイッチを示す部品図形 J 1 が表示される。このように、表示処理部 5 5 が所定の時間間隔で画面データ内の表示タグ W L 1 を実行することで、表示器 5 の画面には、デバイスの状態が反映される。

また、図示しないタッチパネルへの押し操作等、オペレータの入力操作を受け取ると、表示処理部 5 5 は、その入力操作を画面に反映させる。このため、表示処理部 5 5 は、画面データメモリ 5 4 の画面データから、現在表示中のベース画面に対応し、その入力操作にマッチする処理指示語 W T ( 入力タグ ) 検索し、入力結果に応じて、入力タグ W T が示すデバイスアドレス A の内容を変更する。

例えば、有効入力座標範囲 ( X ・ Y ) が上記部品図形 J 1 と同じ座標範囲に設定され、同じデバイスアドレス A 1 の内容を変更する入力タグ W T 1 が画面データ中に含まれている場合、オペレータが図 2 に示す表示画面の部品図形 J 1 を押すと、表示処理部 5 5 による検索の結果、その入力タグ W T 1 が発見される。この場合、表示処理部 5 5 は、 P L C 側通信処理部 5 1 やネットワーク側通信処理部 5 2 へ指示するなどして、入力タグ W T 1 に対応するデバイスアドレス A 1 の内容を書き換える。

さらに、入力操作の後、表示処理部 5 5 が表示タグ W L 1 を処理すると、デバイスアドレス A 1 の内容が “ 1 ” に変更される。これにより、表示処理部 5 5 は、図 6 に示すように、ファイル F L 2 に対応し、 O N を示す部品図形 J 2 を画面上に表示する。この結果、表示処理部 5 5 は、入力操作に応じてデバイスアドレスの内容を書き換えると共に、デバイスアドレスの内容に応じて、画面表示を更新できる。

なお、デバイスアドレスAは、制御対象となるデバイスを特定するアドレスであって、P L C 3 のメモリ 3 a 等、表示器 5 や P L C 3 あるいは制御コンピュータ 7 等に設けられた記憶装置の一領域を示している。また、上記デバイスは、操作入力部 5 5 a やバーコードリーダ 5 5 b 等の入力装置から手動で入力されたデータが格納されたメモリであってもよい。さらに、後に詳述するように、例えば、P L C 側通信処理部 5 1 やネットワーク側通信処理部 5 2 が、P L C 3 や他の表示器 5 と通信することで、各アドレスの内容を取得したり、内容を変更したりできる。内容の取得／変更は、その都度指示してもよいし、表示器 5 内にキャッシュを用意し、内容の取得／変更時には、キャッシュへアクセスすると共に、所定の時間間隔毎や所定のイベント毎に通信してデバイスアドレスAの実体と同期を取ってもよい。

制御コンピュータ 7（制御用サーバ装置）は、表示処理部 7 1 と、共通プロトコル（インターフェース）I F 部 7 2（表示器側通信手段）と、サーバ部 7 3 とを備えている。制御コンピュータ 7 は、多くの場合、表示器 5 よりも離れた場所から、ターゲットシステム、P L C 3、表示器 5 等の状態を表示したり制御したりできる。表示処理部 7 1 は制御システム全体の監視制御を行い、共通プロトコル I F 部 7 2 はネットワーク 6 に接続される。サーバ部 7 3 は、共通プロトコル I F 部 7 2 およびネットワーク 6 を介して各表示器 5 と通信して、表示処理部 7 1 等の要求に応じる。

また、制御コンピュータ 7 には、表示器 5 の画面データを作成する作画処理部 7 4 と、作成された画面データを格納する画面データメモリ 7 5 とが設けられている。各表示器 5 の表示／制御動作を規定する画面デ

ータは、作画処理部 7 4 で集約して作成（修正）された後、サーバ部 7 3、共通プロトコル I F 部 7 2 およびネットワーク 6 を介して、各表示器 5 へ配信される。

ここで、上記画面データは、前述のように、画面上の領域と、当該領域への表示や入力に対応するデバイスのアドレスとの対応関係を示すタグ（処理指示語）を組み合わせて構成されている。作画処理部 7 4 は、例えば、タグのパレットを表示し、パレット中のタグを選択して、画面上に所望のタグを配置するように、使用者へ促す。また、作画処理部 7 4 は、配置されたタグを指定された座標に表示して、使用者のドラッグ & ドロップ等の操作に応じてタグの座標を調整する。また、作画処理部 7 4 は、入力タグや表示タグに関連するデバイスアドレスを入力するように使用者へ促す。

使用者は、これに応じて作画処理部 7 4 を操作して、画面上の所望の位置にタグを配置すると共に、各タグとデバイスのアドレスとを対応付けるだけで、画面データを作成できる。これにより、表示器 5 の表示プログラムを修正する場合に比べて容易に、各表示器 5 の表示や操作を決定（変更）できる。従って、制御システムの利用者（制御コンピュータ 7 の利用者）は、ターゲットシステムの実情や、表示器 5 のオペレータの習熟度、あるいは、使用者の好みに合わせることができる。

制御コンピュータ 7 は、さらに、コンパイラ 7 6（変換手段）と、公開サーバ部 7 7（端末側通信手段）とを備えている。コンパイラ 7 6 は、表示器 5 が表示に使用している画面データ自体、あるいは、同一構造の画面データを、クライアント装置 9 のバーチャルマシン 9 1 で同等の処理を実行可能な Java（登録商標）言語のアプレットへ変換する。公開サ

サーバ部 7 7 は、インターネット 3 2 を介して、クライアント装置 9 へアプレットを配信すると共に、クライアント装置 9 で実行されるアプレットと通信する。

上記のコンパイラ 7 6 は、予めタグの種類毎に、上記バーチャルマシン 9 1 が実行するメソッドを含むクラスを図示しない記憶装置に格納している。また、コンパイラ 7 6 は、画面データの各タグ毎にタグ種に対応するメソッドを呼び出すコードを生成し、アプレットを出力できる。

具体的には、上記のメソッドは、例えば、表示タグの場合、所定の時間間隔で呼び出され、特定のデバイスアドレスのデータを公開サーバ部 7 7 へ要求すると共に、応答に応じた表示を行う描画メソッドである。また、上記のメソッドは、入力タグの場合、入力イベントが発生したときに呼び出され、入力結果に応じたデータを、特定のデバイスアドレスへ書き込むように、公開サーバ部 7 7 へ要求する入力メソッドである。

一方、コンパイラ 7 6 は、アプレットの生成指示を受け取ると、生成すべきアプレットに対応する画面データを画面データメモリ 7 5 から読み出し、その画面データからタグを抽出する。また、コンパイラ 7 6 は、抽出されたタグのタグ種に基づいて変換対象とするタグのタグ種に対応するクラスのインスタンスを生成し、当該インスタンスのフィールドへ、タグのパラメータを設定するための文字列（コード）を出力する。

本実施の形態では、図 7 に示すように、<param> 要素の変数として、タグ種とパラメータとを指定し、“Gpj.class” が、変数に基づいてインスタンスを生成し、パラメータを設定している。さらに、画面データ中の全てのタグについて、文字列の出力が終了すると、コンパイラ 7 6 は、HTML (HyperText Markup Language) 文書として必要な文字列 (“<

HTML>”、“<TITLE>”等の文字列)や、生成されたコードをアプレットとして動作させるための文字列(<APPLET>等)を、各タグに基づいて生成されたコードの前後に付して、コンパイルを終了する。

5 これにより、コンパイラ 7 6 は、表示器 5 が画面データを表示する場合と同一の画面をクライアント装置 9 に表示させるためのアプレットを生成できる。また、画面データを変更しない限り、生成されるアプレットが同一内容なので、本実施の形態に係るコンパイラ 7 6 は、生成したアプレット (HTML 文書) を、画面データと関連付けて記憶装置 (図示せず) へ格納している。公開サーバ部 7 7 は、同一の画面データが要求されたとき、それを当該記憶装置から読み出す。これにより、要求毎  
10 にコンパイルする場合に比べて、生成速度を向上できる。

また、公開サーバ部 7 7 は、例えば、URI (Universal Resource Identifier) 等に基づいて、クライアント装置 9 が要求している画面データを判別し、CGI (Common Gateway Interface) や BGI (Binary Gateway Interface) 等によってクライアント装置 9 へアプレットを送出  
15 する。加えて、公開サーバ部 7 7 は、アプレットから、デバイスアドレス A の内容の取得/変更指示を受け取ると、表示器 5 が他の表示器 5 や PLC 3 と通信してデバイスアドレス A の内容を取得/変更する場合と同様に当該指示を中継し、表示器 5 自体や表示器 5 に接続された PLC  
20 3 等、デバイスアドレスの実体へ内容の取得/変更指示を伝送する。

なお、公開サーバ部 7 7 も表示処理部 5 5 と同様にデバイスアドレスの内容をキャッシュすることで、アプレットに対する応答時間を短縮できる。

クライアント装置 9 は、バーチャルマシン 9 1 に加えて、汎用のブラ



ウザソフト等により実現されるブラウザ 9 2 を備えている。ブラウザ 9 2 は、インターネット 3 2 に接続された機器と通信し、受け取ったアプレットをバーチャルマシン 9 1 に実行させる。また、ブラウザ 9 2 は、例えば、H T T P (Hyper Text Transfer Protocol) プロトコルでサーバ装置から H T M L 文書等の文書を受け取り、閲覧することもできる。

上記の制御システムは、図 8 に示すフローチャートの手順で動作する。まず、制御システムの使用者は、前述の作画処理部 7 4 を操作し、ターゲットシステムの実情や表示器 5 のオペレータの習熟度、あるいは、使用者の好みに合わせて、画面データを作成／修正する (S 1)。さらに、作成された画面データは、例えば、シミュレーションや接続試験等によって、正常に動くことが確認された後、表示器 5 に配信され (S 2)、表示器 5 が画面データに応じた表示を開始する (S 3)。

ここで、最適な画面は、好みや習熟度等にも左右されるため、一意に決めることができず、比較的頻繁に変更されることが多い。ところが、前述のように、本実施の形態では、制御システム (制御コンピュータ 7) の使用者が画面データをタグの組み合わせで生成できるので、これらの要求に柔軟に対応でき、最適な状態を保ち続けることができる。また、制御コンピュータ 7 による一括管理のため、多くの場所で並行して管理する場合に比べて、画面データを容易に管理できる。

コンパイラ 7 6 は、S 1 で作成した画面データをコンパイルしてアプレットを生成し、図示しない記憶装置に格納する (S 4)。

制御システムの稼動中に、ブラウザ 9 2 が、インターネット 3 2 を介して公開サーバ部 7 7 へアクセスして、ある表示器 5 の画面を表示するように指示する (S 5)。これに対し、公開サーバ部 7 7 は、画像によ

る表示／制御がクライアント装置 9 に許可されているか否かを認証し、許可されていないクライアント装置 9 からのアクセスを拒否する（S 6）。このとき、例えば、クライアント装置 9 から受け取った識別番号およびパスワードが予め定められた組み合わせであるか否かを確認する。

5       許可された正規なクライアント装置 9 であることが確認されると、公開サーバ部 7 7 は、S 4 にてコンパイルされたアプレットのうち、クライアント装置 9 が要求したアプレットを含む HTML 文書を、上記の記憶装置から取り出し、インターネット 3 2 を介してクライアント装置 9 へ送信する（S 7）。

10       一方、S 8 において、ブラウザ 9 2 は、受け取った HTML 文書から、APPLET 要素（“<APPLET>”から“</APPLET>”の部分）を抽出し、バーチャルマシン 9 1 に実行させる。これにより、バーチャルマシン 9 1 は、公開サーバ部 7 7 と通信して、表示器 5 と同様の表示／制御を行う。

15       具体的には、バーチャルマシン 9 1 では、アプレット中の各表示タグに応じたインスタンスの描画メソッドが所定の時間間隔で実行される。この結果、バーチャルマシン 9 1 は、デバイスアドレス A の内容を公開サーバ部 7 7 へ問い合わせる。一方、公開サーバ部 7 7 は、デバイスアドレス A の内容を読み出すようにサーバ部 7 3 へ指示する。サーバ部 7 3 は、後に詳述するように、表示処理部 7 1 が各デバイスアドレスの内容を読み出す場合と同様に、デバイスアドレス A の内容を取得し、公開サーバ部 7 7 へ伝える。さらに、デバイスアドレス A の内容が、公開サーバ部 7 7 からインターネット 3 2 を介してバーチャルマシン 9 1 へ伝えられると、上記描画メソッドは、デバイスアドレス A の内容に応じて、表示領域（X・Y）の表示を更新する。

20

ここで、上記のアプレットは、画面データがコンパイルされた結果である。このようなアプレットにおける各インスタンスは、画面データ中の対応するタグと、同じデバイスアドレスを参照するように設定されている。また、各インスタンスは、デバイスアドレスの内容が同じ場合、  
5 タグと同じ画像を表示するように作成されている。従って、アプレットが実行されると、クライアント装置 9 の表示画面には、図 2 や図 6 と同様、デバイスの状態を示す部品図形 J 1 ( J 2 ) が表示される。

なお、本実施の形態に係る画面データでは、各单位画面の切り換え動作も、入力タグとして実現されている。この入力タグには、デバイスアドレスとして、表示器 5 内の記憶領域のうち、現在表示中の単位画面を示すデータが格納される領域が関連付けられている。従って、ある表示器 5 の画面データがコンパイルされたアプレットが、クライアント装置  
10 で実行されている場合、クライアント装置 9 と表示器 5 とでは、常時同じ単位画面が表示される。

バーチャルマシン 9 1 では、アプレットの実行中、マウス等による入力操作が行われると、アプレット中の入力タグに対応するインスタンスのうち、入力操作に応じたインスタンスの入力メソッドが実行される。これにより、バーチャルマシン 9 1 は、入力結果に応じたデータを特定のデバイスアドレスへ書き込むように公開サーバ部 7 7 へ要求する。  
15

一方、公開サーバ部 7 7 は、バーチャルマシン 9 1 から書き込み要求を受けると、サーバ部 7 3 へその要求を転送する。さらに、サーバ部 7 3 は、表示処理部 7 1 がデバイスを制御する場合と同様に、デバイスアドレス A の内容を書き換える。この結果、クライアント装置 9 の表示画面には、書き込み後、上記描画メソッドが実行された時点で、表示器 5  
20

と同様に、操作結果が反映される。

なお、図 8 に示すフローチャートでは、S 1 にて作成された画面データを、予め、コンパイラ 7 6 がコンパイルして蓄積しておく場合を例にして説明したが、これに限定されない。例えば、クライアント装置 9 から要求された画面データが、コンパイルされていない場合にコンパイルしてもよい。この場合は、初回のコンパイル時に、クライアント装置 9 に対する応答速度が遅くなる。しかしながら、コンパイル後に画面データが更新されて再コンパイルする可能性を低くすることができるので、コンパイル回数を削減できる。

以上のように、本実施の形態に係る制御システムでは、コンパイラ 7 6 が画面データをコンパイルして、クライアント装置 9 のバーチャルマシン 9 1 で実行可能なアプレットを生成し、公開サーバ部 7 7 がインターネット 3 2 を介してアプレットを配信する。これにより、クライアント装置 9 に監視制御用のプログラムが予めインストールされていない場合や、遠隔地に配されている場合であっても、クライアント装置 9 は、表示器 5 に表示される画面と同様の画面を表示でき、表示器 5 と同様の操作で P L C 3 や表示器 5 を制御できる。

また、制御コンピュータ 7 が画面データをアプレットに変換して公開するので、制御システムの使用者は、遠隔地用の画面データを新たに作成する必要がなく、画面作成の手間を大幅に削減できる。さらに、特別に遠隔地用の画面データを作成しなければ、遠隔地用の画面と表示器 5 の画面とが常時同一に保たれるので、双方用の画面データを別々に作成して常時同一になるように管理する場合に比べて管理の手間を大幅に削減できる。

なお、本実施の形態では、表示器 5 と同様の問い合わせ・変更指示を制御コンピュータ 7 へ送信する動作と、応答に応じて表示させる動作とをクライアント装置 9 に行わせるアプレットを生成し、制御コンピュータ 7 が、デバイスアドレスの内容伝送を中継する場合を例にして説明したが、これに限定されない。

例えば、制御コンピュータ 7 が、表示器 5 と通信して、表示器 5 の画面表示と同一内容のビットマップ形式や J P E G 形式のファイルを生成し、クライアント装置 9 へそのファイルを送信してもよい。制御コンピュータ 7 が、表示器 5 の画面を示すデータを受け取り、クライアント装置 9 が表示可能な形式にそのデータを形式変更した後、クライアント装置 9 へ送信する。このようにすれば、各表示器 5 の表示・制御用のプログラムを、クライアント装置 9 へ予めインストールしておく必要がなくなるので、インストールの手間、時間および費用を削減できる。

ただし、制御コンピュータ 7 とクライアント装置 9 とがインターネット 3 2 を介して通信している場合等、両者間の通信速度が遅い場合、画面を示すデータを送信すると、クライアント装置 9 における画面の更新速度が低下してしまう。

これに対して、本実施の形態では、制御コンピュータ 7 が、上記の問い合わせ、変更指示および表示動作をクライアント装置 9 に行わせるアプレットを配布すると共に、デバイスアドレスの内容伝送を中継している。これにより、データ伝送量を大幅に削減でき、クライアント装置 9 における応答速度を大幅に向上できる。また、例えば、カーソル移動等のユーザーインターフェースをクライアント装置 9 側で処理できるので、さらに応答速度を向上できる。

なお、上記のように、アプレットを伝送する代わりに、例えば、ベシク等のプログラム言語をコンパイルするなどして作成され、アプレットと同様の動作をクライアント装置 9 に実行させる実行プログラムを配信しても、ほぼ同様の効果が得られる。

5       ただし、本実施の形態のように、制御コンピュータ 7 がアプレットを送信し、バーチャルマシン 9 1 がそのアプレットを解釈して表示・制御する場合、クライアント装置 9 がバーチャルマシン 9 1 を備えていれば、クライアント装置 9 のオペレーティングシステム（OS）やCPUが実行可能な機械語が異なっても、アプレットを実行できる。従って、  
10       制御コンピュータ 7 が生成するアプレットの種類を増加させることなく、より多くのクライアント装置 9 で表示器 5 と同様に表示／制御できる。

      また、本実施の形態では、制御コンピュータ 7 とクライアント装置 9 とがインターネット 3 2 を介して通信するので、両者が離れて設置されている場合であっても、それぞれに最寄のインターネットサービスプロ  
15       バイダ（ISP）まで公衆回線で接続すれば、相互通信可能になる。従って、回線交換型の公衆電話回線を介して相互に接続する場合よりも、通信料金を大幅に削減できる。

      加えて、インターネット 3 2 を介して通信するので、クライアント装置 9 と、制御コンピュータ 7、表示器 5 および PLC 3 からなるシステムとが、それぞれ別の国に設置されている場合であっても、クライアント装置 9 の使用者は、何ら支障なく、表示器 5 を使う場合と同様に監視  
20       制御できる。この結果、クライアント装置 9 の使用者は、上記システムと別の国にいる場合であっても、システムの状態を的確に把握でき、上記システムの運用者へ適切な助言を与えて、運用者をサポートできる。

従って、システムの近くに、多くのサポート要員を配する必要がなくなり、サポート時の手間を大幅に削減できる。

ところで、本実施の形態では、制御コンピュータ 7 が表示器 5 と通信することで、制御コンピュータ 7 の公開サーバ部 7 7 がデバイスのアドレス内容を取得／変更しているが、これに限定されない。図 4 4 に示す  
5 従来の制御システムと同様に、制御コンピュータ 7 が P L C 3 と直接通信して、デバイスのアドレス内容を取得／変更してもよい。

ただし、この場合には、制御コンピュータ 7 は、P L C 3 と通信するために、P L C 3 の機種に固有の専用プロトコルで通信する必要がある  
10 ので、制御コンピュータ 7 の通信プログラムを作成する手間がかかる。

これに対して、本実施の形態では、制御システムに必須で、P L C 3 に比べて演算能力や記憶容量に余裕のある表示器 5 がプロトコル変換している  
15 のので、制御コンピュータ 7 は、P L C 3 の機種に拘らず、共通プロトコルで通信できる。それゆえ、上記の通信プログラムを作成する手間を大幅に削減できる。なお、表示器 5 は、図 4 4 のように接続されていても、P L C 3 と通信するために、専用プロトコルで通信する必要がある。従って、表示器 5 を制御コンピュータ 7 と P L C 3 との間に配しても、表示器 5 の通信プロトコル作成時の手間は増加しない。

具体的には、本実施の形態に係る制御システムでは、表示内容または  
20 制御内容が同一の場合、P L C 3 の機種に拘らず、表示／制御の際にネットワーク 6 を伝送されるデータ列 6 1 (図 1 0 参照) が互いに同一になるように、ネットワーク 6 での伝送用のプロトコル (共通プロトコル) が規定されている。また、通信の中心に配された表示器 5 が、P L C 3 の機種毎に規定された専用プロトコルと上記共通プロトコルとを相互

変換して、自らに接続された P L C 3 と、制御コンピュータ 7 あるいは他の表示器 5 との通信を中継する。これにより、各表示器 5 に接続された P L C 3 が互いに異なる専用プロトコルを採用している場合であっても、各表示器 5 および制御コンピュータ 7 間には、共通プロトコルで通信  
5 できる。

上記のターゲットシステムは、バルブやモータ等、指示に応じた動作を行う制御対象機器、あるいは、流量センサや温度センサ等、ターゲットシステムの各部の状態を検出するセンサ等のデバイス 1 0 を備えている。一方、P L C 3 は、各デバイス 1 0 と通信しながら、予め格納された制御プログラムに従って、各デバイス 1 0 を制御している。その制御  
10 プログラムは、制御コンピュータ 7 から表示器 5 を介して配信するなどして各 P L C 3 に伝送される。

ここで、P L C 3 は、リレーを使用したシーケンサから発達してきた経緯もあって、製造会社毎や製品の種別毎等、P L C 3 の機種毎に制御  
15 プログラムが異なるだけでなく、P L C 3 の機種毎に独自の専用プロトコルを備えているものが多い。従って、P L C 3 は、シリアルケーブル 4 を介して、表示器 5 と接続されており、当該 P L C 3 が通信可能な通信プロトコルで表示器 5 と通信する。

上記の専用プロトコルでは、データの読み出しを指示する場合、概ね  
20 、図 9 に示すように、次に伝送されるコードが命令であることを示す制御コード ( E S C ) と、P L C 3 へデータの読み出しを指示するコマンドコード ( R D ) と、読み出し開始アドレス ( X 0 0 0 1 ) と、読み出しサイズ ( 5 ) と、伝送の終了を示す制御コード ( R E T ) とを含むデータ列 4 1 が伝送される。ただし、各 P L C 3 間では、コマンドコード



を含むコマンド体系は、もちろん、アドレスやサイズ等の並び順や、制御コード自体、あるいは、アドレスやサイズを表現する際の表現形式（数値を示す際のビット幅や文字を示す際のコード種別等）も互いに異なっていることが多い。

5 一方、本実施の形態に係るネットワーク 6 は、例えば、イーサネット（商標：ゼロックス社）等の LAN（ローカルエリアネットワーク）であり、各表示器 5 や制御コンピュータ 7 は、TCP/IP プロトコルで相互に通信している。これにより、例えば、制御システムの開発者が使用する制御用ホストコンピュータ（図示せず）等が、制御システムの運用会社とは異なる場所から電話回線を介して接続する場合であっても、  
10 TCP/IP で通信可能な通信機器であれば、他の通信機器間のデータ伝送を阻害することなくネットワーク 6 に自由に参加できる。

なお、TCP/IP プロトコルでは、データ列 6 1 を伝送する際、TCP モジュールや IP モジュール等の各モジュールが伝送用のヘッダを  
15 付加しているが、本明細書においては、「ネットワーク 6 で伝送されるデータ列 6 1」を、上述のサーバ部 7 3 等、「より上層が TCP モジュールへ伝送を依頼し、受信側の TCP モジュールが、より上層へ受け渡すデータ列」の意味で使用する。

ここで、本実施の形態にて、ネットワーク 6 での伝送用に規定されている共通プロトコルにおいて、データ列 6 1 は、図 10 に示すように、  
20 例えば、表示／制御用のデータか制御プログラムか等を識別するための識別データ 6 2 と、データ本体 6 3 とを含んでいる。さらに、表示／制御用のデータとして、例えば、データ読み出しを指示する命令を PLC 3 へ伝える際のデータ本体 6 3 r には、命令の内容を示す共通コード 6

4 と、この共通コード 6 4 に付随する関連情報 6 5 としての読み出し開始アドレス 6 5 a および読み出しサイズ 6 5 b とが含まれている。また、データ書き込みを指示する際のデータ本体 6 3 w には、関連情報 6 5 として、書き込み開始アドレス 6 5 c および書き込みデータ 6 5 d が含まれる。

共通コード 6 4 は、各 P L C 3 が理解可能な命令のうち、互いに同一内容の命令間では、各 P L C 3 のコマンドコードに拘わらず、コードが統一されている。また、読み出し開始アドレス 6 5 a および読み出しサイズ 6 5 b 等、関連情報 6 5 内のデータを伝送する順番および伝送時の表現形式も P L C 3 の機種に拘わらず統一されている。これにより、共通プロトコルでは、表示器 5 に接続されている P L C 3 に拘わらず実行させるべき命令を一意的に特定でき、表示／制御の際にネットワーク 6 を伝送されるデータ列 6 1 は、表示内容または制御内容が同一の場合、P L C 3 の機種に拘わらず、同一のデータ列になる。

ここで、上記表示器 5 は、前述のように、図 1 に示す P L C 側通信処理部 5 1、ネットワーク側通信処理部 5 2 およびプロトコル変換部 5 3 を備えており、プロトコル変換部 5 3 は、上記の専用プロトコルと共通プロトコルとが互いに異なる場合、両プロトコルを相互に変換する。これにより、表示器 5 は、専用プロトコルによる通信と共通プロトコルによる通信とを必要に応じて中継しながら、自らや他の表示器 5 に接続された P L C 3 の状況を画面上に表示すると共に、オペレータの操作に応じ、各 P L C 3 への指示を出力できる。

なお、プロトコル変換は、例えば、国際特許公開公報 W O 9 9 / 5 6 1 8 6 号（1 9 9 9 年 1 1 月 4 日公開）に開示された方法で行われる。

5 プロトコル変換部 5 3 は、プロトコルを相互変換するためのプロトコル情報として、専用プロトコルで伝送されるデータ列 4 1 のフォーマットを示すデータ転送フォーマット F M T と、専用プロトコルでのコマンドコードと、上述の共通コードとの対応関係を示すコマンド変換テーブル T B L とを記憶している。

10 具体的には、図 9 に示すように、上記データ転送フォーマット F M T は、上記データ列 4 1 のうち、例えば、読み書きするデータ内容自体や、データのサイズ、あるいは読み書きするアドレス等、実際に伝送するデータ内容によって変化する部分を未定義としたスケルトン状のデータ列であって、未定義の部分は用途のみが定義されている。なお、コマンドコードの領域を未定義とすれば、実際の伝送されるデータ列から抽出されたデータ転送フォーマット F M T が、複数のコマンド間で共通になる場合、コマンドコードの領域をも未定義として、これらの命令間でデータ転送フォーマットを共用してもよい。

15 また、コマンド変換テーブル T B L には、図 1 1 に示すように、共通コード 6 4 と、シリアルケーブル 4 に接続されている P L C 3 のコマンドコードとの対応が格納されている。プロトコル変換部 5 3 は、一方のコードを他方のコードに変換できる。

20 データ転送フォーマット F M T およびコマンド変換テーブル T B L の組み合わせは、表示器 5 および P L C 3 が表示／制御に関するデータを通信する前に、P L C 3 の通信プロトコルに合わせて設定され、異なる通信プロトコルを採用した P L C 3 が接続されると、当該プロトコル情報は切り換えられる。例えば、機種 A の P L C 3 から機種 B に変更する場合、図 1 1 に示すコマンド変換テーブル T B L a からコマンド変換テ

ーブル T B L b に切り換えられる。

なお、通信プロトコルの選択は、例えば、使用者が制御コンピュータ 7 や表示器 5 を操作することによって行われてもよい。さらに、表示器 5 が自らが送出手可能な通信プロトコルを順次選択しながら、P L C 3 の通信プロトコルを特定可能な命令を、P L C 3 へ送出し、P L C 3 から 5 の応答コードによって、通信プロトコルを自動的に判別してもよい。また、表示器 5 は、自らに接続可能な P L C 3 が採用している通信プロトコル全てに関して、上記のプロトコル情報を格納しておいてもよいし、現在、接続されている P L C 3 の通信プロトコルのみを格納しておき、 10 必要に応じて、制御コンピュータ 7 から、あるいは記録媒体を介して等、種々の方法でダウンロードしてもよい。

このように、プロトコル変換部 5 3 は、P L C 3 との間で受け渡すデータ列 4 1 を、制御システムの動作中にリアルタイムに生成する。これにより、表示器 5 は、入力されたデータがどこから来たかを問うことなく、P L C 3 へデータを受け渡しできると共に、P L C 3 が変更された 15 場合にあっては、制御システムを停止することなく即応できる。

ここで、表示器 5 は、制御システムに必須の構成であるが、近年では、高解像度の画像を表示するために、例えば、数 M バイト程度の記憶容量（一般に P L C は数十 k バイト程度）を持ち、表示に十分な演算速度を有している。従って、表示器 5 は、I / O 制御に適した P L C 3 と比較して、十分余力を持って、上記のプロトコル変換を実行できる。 20

また、表示器 5 と制御コンピュータ 7 との間に P L C 3 が介在していないため、P L C 3 は、ターゲットシステムの制御に専念できる。従って、図 4 4 に示す従来の構成、すなわち、各 P L C 5 0 3 を互いに接続

し、各 P L C 5 0 3 に表示器 5 0 5 を接続することで、制御システム 5 0 1 内の通信の大半を各 P L C 5 0 3 が処理する構成に比べて、P L C の記憶容量や処理能力を削減できる。

5      なお、通信量の大きな処理の例として、ターゲットシステムが製造する製品を変換する際等、制御コンピュータ 7 から表示器 5 へ画面データをダウンロードする処理等が挙げられる。ところが、本実施の形態に係るローカル制御システム 3 1 では、画面データは、P L C 3 を通過しないので、P L C 3 は、画面データをダウンロードする場合であっても、負担が少なく、正常に動作し続けることができる。

10      また、P L C 3 の機種に拘らず、各表示器 5 および制御コンピュータ 7 の間は、共通のプロトコルで通信される。従って、同じローカル制御システム 3 1 内に、複数機種の P L C 3 を混在させることができ、機種選択の幅が広がる。さらに、ローカル制御システム 3 1 のネットワーク 6 では、通信プロトコルが共通である。従って、例えば、ハブやブリ  
15      ッジ、ルータ等、ネットワーク 6 に接続される機器を自由に転用でき、これらの機器や P L C 3 の配置に関する自由度も向上できる。加えて、従来の制御システムにおける変換器 5 1 0 (図 4 4 参照) が不要なので、ローカル制御システム 3 1 全体の製造費を低減できる。

20      加えて、本実施の形態では、表示器 5 がプロトコル変換することで、ネットワーク 6 に接続されている表示器 5 や制御コンピュータ 7 等の機器は P L C 3 の機種に拘らず共通プロトコルで相互通信できる。従って、制御コンピュータ 7 の共通プロトコル I F 部 7 2 およびサーバ部 7 3 は、共通プロトコルで通信するだけで、各表示器 5 との通信や表示器 5 を介した P L C 3 の通信が可能になる。

より詳細には、サーバ部 7 3 は、デバイスアドレスに基づいて、書き込み要求や読み出し要求等データの送信先（IP アドレス）を識別し、送信先が表示器 5 の場合、上記のデータを共通プロトコルで上記 IP アドレスへ送信する。一方、デバイスアドレスが PLC 3 と判定すると、

5     サーバ部 7 3 は、当該 PLC 3 の接続されている表示器 5 の IP アドレスへ、上記データを送信する。

なお、各表示器 5 と IP アドレスとの対応は、各表示器 5 がネットワーク 6 に接続されるときに、例えば、制御コンピュータ 7 の使用者が指定したり、制御コンピュータ 7 が空いている IP アドレスを割り当てたりして決定し、サーバ部 7 3 の図示しない記憶領域に格納されている。

10     また、各表示器 5 のデバイスアドレス、および表示器 5 に接続される PLC 3 のデバイスアドレスは、例えば、表示器 5 毎に決められている場合、制御コンピュータ 7 が、表示器 5 に格納された対応表を読み出し、制御コンピュータ 7 から設定可能であれば、対応表を表示器 5 に配信したりして決定される。従って、サーバ部 7 3 は、デバイスアドレスの対応表と、IP アドレスの対応表とを参照することで、読み出し要求や書き込み要求の送信先となる IP アドレスを決定できる。

15

ここで、表示器 5、制御コンピュータ 7 およびクライアント装置 9 のそれぞれにおける各部は、CPU 等の演算手段が、ROM や RAM 等の記憶手段に格納されたプログラムを実行し、タッチパネルや液晶表示装置等の入出力手段、またはインターフェース回路等の通信回路を制御することによって実現される機能ブロックである。従って、これらの手段を有するコンピュータが、上記のプログラムを記録した記録媒体（例えば、CD-ROM 等）を読み取り、当該プログラムを実行するだけで、

20

表示器 5、制御コンピュータ 7 およびクライアント装置 9 を実現できる。  
特に、クライアント装置 9 のバーチャルマシン 9 1 およびブラウザ 9 2  
は、多くのコンピュータに予めインストールされている汎用のブラウザ  
ソフトで実現できるので、これらのコンピュータは、特別なプログラム  
をインストールすることなく、クライアント装置 9 として動作できる。

なお、シリアルケーブル 4、ネットワーク 6、インターネット 3 2、  
他の通信路等を介してプログラムをダウンロードするためのプログラム  
が、上記コンピュータに予めインストールされていれば、当該通信路を  
介して、上記コンピュータへ上記プログラムを配付することもできる。

続いて、制御システムの他の形態について説明する。

図 1 2 に示す本制御システムのローカル制御システム 3 1 において、  
表示器 5 は、図 1 に示す制御システムの表示器 5 と、ほぼ同様に構成さ  
れている。本制御システムの表示器 5 は、シリアルケーブル 4 と P L C  
側通信処理部 5 1 (専用プロトコル通信手段) との間に設けられるシリ  
アルインターフェース 5 6、およびネットワーク 6 とネットワーク側通  
信処理部 5 2 (共通プロトコル通信手段および中継手段) との間に設け  
られるネットワークインターフェース 5 7 を備えている。両インターフ  
ェース 5 6・5 7 については、図 1 の制御システムの説明で言及してい  
ないが、その制御システムにおける表示器 5 も同様に両インターフェ  
ース 5 6・5 7 を備えている。

また、表示器 5 における表示処理部 5 5 は、他の表示器 5 に接続され  
たデバイス 1 0 の状態を表示/制御する場合、ネットワーク側通信処理  
部 5 2 に指示して、当該デバイス 1 0 へのデータ読み書き命令を、他の  
表示器 5 に出力する。このデータ読み書き命令は、共通プロトコルで指

定される。従って、表示処理部 5 5 は、他の表示器 5 に接続された P L C 3 の機種を把握することなく、その P L C 3 と通信できる。

一方、P L C 側通信処理部 5 1 は、P L C 3 に固有の専用プロトコルで P L C 3 と通信しており、プロトコル変換部 5 3 や表示処理部 5 5 からの要求に基づいて、P L C 3 へデータ読み書き命令を出力したり、P L C 側通信処理部 5 1 が出力した制御プログラムを P L C 3 に出力する。各部 5 1 ・ 5 3 ・ 5 5 からほぼ同時に P L C 3 との通信指示を受け取った場合、P L C 側通信処理部 5 1 は、それらを一時記憶し、順次処理するなどして、各通信指示に応じた命令や制御プログラムを出力する。

ネットワーク側通信処理部 5 2 は、T C P / I P プロトコルで、他の表示器 5 や制御コンピュータ 7 とデータ列 6 1 を送受すると共に、受信したデータ列 6 1 の識別データ 6 2 に基づいて、データ本体 6 3 の用途を識別し、表示／制御用のデータの場合、プロトコル変換部 5 3 へデータ本体 6 3 を受け渡す。また、制御プログラムの場合は、データ本体 6 3 を P L C 側通信処理部 5 1 へ渡して、P L C 3 へ送出させる。さらに、表示器 5 の背景画像や、デバイス 1 0 に応じた図形要素の配置等を示す画面データの場合、ネットワーク側通信処理部 5 2 は、データ本体 6 3 を表示処理部 5 5 へ渡して画面データを更新できる。これとは逆に、プロトコル変換部 5 3 、P L C 側通信処理部 5 1 あるいは表示処理部 5 5 からデータ本体 6 3 を受け取った場合、ネットワーク側通信処理部 5 2 は、そのデータ本体 6 3 に識別データ 6 2 を付加し、他の表示器 5 や制御コンピュータ 7 へ送出する。

プロトコル変換部 5 3 は、P L C 3 との間で受け渡す前述のデータ列 4 1 (図 9 参照) を、ローカル制御システム 3 1 の動作中にリアルタイ



ムに生成する。

制御コンピュータ 7 は、ユーザ処理部 7 8 と、設定部 7 9 とをさらに備えている。ユーザ処理部 7 8 は、サーバ部 7 2 へ指示して、例えば、各デバイス 1 0 の状態の表示／制御や集計等の処理を行う。

5        設定部 7 9 は、例えば、各表示器 5 の局名や I P アドレス等、ローカル制御システム 3 1 全体の設定を行う。具体的には、設定部 7 9 は、ネットワーク 6 に接続されている表示器 5 について、例えば、図 1 3 に示すように、各表示器 5 の局名と I P アドレスと、接続されている P L C 3 のメーカーや形式およびバージョンと、各 P L C 3 に接続されているデ  
10        バイス 1 0 等を管理している。

これらのネットワーク参加局リストは、ローカル制御システム 3 1 の管理者が制御コンピュータ 7 の入力手段（キーボード等）を用いて設定されてもよい。また、例えば、設定部 7 9 がサーバ部 7 2 へ指示してネットワーク 6 へ配信したノード探索信号に応じて、各表示器 5 が、自機  
15        器の I P アドレスや、接続されている P L C 3 等を示すステータス情報を送出すると共に、設定部 7 9 が各ステータス情報に基づいて、ネットワーク参加局リストを自動作成してもよい。

ここで、上述のように、本ローカル制御システム 3 1 では、プロトコル変換部 5 3 を備えた表示器 5 において、ネットワーク 6 を伝送される  
20        データ列 6 1 は、同じ表示内容／制御内容を示していれば、P L C 3 の機種に拘らず同一である。これにより、制御コンピュータ 7 のユーザ処理部 7 8 は、P L C 3 の機種が異なっても、同一の手順でサーバ部 7 2 へ指示することで、P L C 3 へ制御を指示し、P L C 3 からのデータを受け取ることができる。従って、P L C 3 との通信が必須の表示器

5 のみに専用プロトコルで通信するプログラムを用意すればよい。また、新たな通信プロトコルで通信する P L C 3 が開発されても、表示器 5 のみに対応すればよい。この結果、図 4 4 の制御システムに比べて、ローカル制御システム 3 1 の製造および維持管理の手間を削減できる。

5 クライアント装置 9 (制御用端末装置) は、インターネット通信処理部 9 3 (広域ネットワーク通信手段) と、制御プログラム作成部 9 4 (制御プロトコル作成手段) と、シリアルポートエミュレータ (以降、S P E と称する) 9 5 (シリアルポート模擬手段) とを備えている。インターネット通信処理部 9 3 は、インターネット 3 2 を介して制御コンピ  
10 ュータ 7 に接続可能であり、図 1 のクライアント装置 9 も備えている。制御プログラム作成部 9 4 は、P L C 3 の制御プログラムを作成あるいは修正すると共に、シリアルポートで出力可能な形式で当該制御プログラムを出力する。S P E 9 5 は、シリアルポートの代わりに制御プログラムを受け取り、P L C 3 を有するローカル制御システム 3 1 の制御コ  
15 ンピュータ 7 へ、制御プログラム自体と転送先の P L C 3 とを示す指示データを送信するように、インターネット通信処理部 9 3 へ指示する。

一方、制御コンピュータ 7 には、インターネット 3 2 (広域ネットワーク) を介してクライアント装置 9 のインターネット通信処理部 9 3 と接続可能なインターネット通信処理部 8 0 が設けられている。このイン  
20 ターネット通信処理部 8 0 は、受け取った指示データに基づいて、転送先の P L C 3 を特定すると共に、当該 P L C 3 に接続された表示器 5 へ共通プロトコルで制御プログラムを送信するように上記サーバ部 7 2 へ指示する。これにより、クライアント装置 9 は、インターネット 3 2 に接続可能な任意の場所から、P L C 3 の制御プログラムを更新できる。

ここで、本制御システムでは、S P E 9 5 が設けられているので、制御プログラム作成部 9 4 を実現する際、例えば、図 4 4 に示す制御用ホストコンピュータ 5 0 7 等、シリアルポートを介して P L C 3 に直接接続される装置で使用されていた制御プログラム作成ソフトを流用できる。これにより、P L C 3 の機種毎の制御プログラム作成ソフトを新たに開発することなく、例えば、ニーモニック、ラダー回路図、フローチャートあるいはシーケンシャルファンクションチャート（S F C）等を用いて、制御プログラムを記述できる。また、制御プログラム作成部 9 4 は、P L C 3 と直接接続することを前提にしており、シリアルポートに出力するデータ列として、制御プログラムを出力するように形成されている。

一方、S P E 9 5 は、転送先の P L C 3 を特定するために、P L C 3 を有するローカル制御システム 3 1 の制御コンピュータ 7 と、P L C 3 が接続された表示器 5 とを予め設定できる。なお、表示器 5 に複数の P L C 3 が接続されている場合は、転送先の P L C 3 自体も設定される。

具体的には、S P E 9 5 は、例えば、予め P L C 3 の制御プログラム更新が許可されているローカル制御システム 3 1 のリストを提示し、使用者に選択を促すなどして、インターネット通信処理部 9 3 が接続する制御コンピュータ 7 を設定できる。なお、インターネット 3 2 上におけるアドレスやドメイン名等、制御コンピュータ 7 を特定するデータは、予め格納されている。

また、S P E 9 5 は、使用者に表示器 5 を特定させる際、上記図 5 に示すネットワーク参加局リストに表示されている情報のうちで表示器 5 を特定可能な情報、すなわち、I P アドレスまたは局名を入力または選択するボックスを表示するなどして、表示器 5 を特定させる。特に、S

P E 9 5 は、制御コンピュータ 7 と予め通信して、設定部 7 9 の記憶内容を参照すれば、自動的に選択肢を表示できる。これにより、S P E 9 5 の使用者は、制御コンピュータ 7 の設定部 7 9 で表示器 5 を特定する際と同じ方法で、送信先を指定できる。

5       さらに、S P E 9 5 は、制御プログラム作成部 9 4 から上記 P L C 3 用の制御プログラムを示すデータ列を受け取ると、表示器 5 および P L C 3 を示す識別子と、制御プログラム自体を示すデータ列とを含む指示データを、インターネット 3 2 を介して、予め設定された制御コンピュータ 7 へ送信するように、インターネット通信処理部 9 3 へ指示する。

10       ここで、P L C 3 の機種が異なり、記憶領域の大きさや配置等のアドレスマップ、あるいは、C P U 等の演算部が理解可能な機械語等が異なっていると、各 P L C 3 用の制御プログラムを作成する必要がある。一方、制御プログラム作成ソフトは、前述のように、ラダー図等から制御プログラムを作成するため、比較的複雑な処理が行われている。従って、  
15       インターネット 3 2 を介して制御コンピュータ 7 に制御プログラムを出力可能な制御プログラム作成ソフトを、各 P L C 3 の機種毎に新規作成すると、当該ソフトの作成に手間がかかる。

これに対して、本実施の形態では、S P E 9 5 を設けることで、従来の制御プログラム作成ソフトを流用できる。従って、クライアント装置  
20       9 の各部（9 1 ～ 9 5 ）を実現するためのプログラムを作成する手間を大幅に削減できる。

ここで、上記の各部 7 8 ～ 8 0 ・ 9 3 ～ 9 5 も、前述の各部 7 1 ～ 7 7 ・ 9 1 ・ 9 2 と同様、プログラムで実現される機能ブロックである。

上記の構成によれば、表示／制御を行う通常処理に先立って、設定部

7 9 は、S 1 1（図 1 4）にて、ネットワークに加入する各表示器 5 について、I P アドレスや局名、および各々に接続されている P L C 3 を設定し、ネットワーク設定する。ここで、表示器 5 のプロトコル変換部 5 3 が、現在接続されている P L C 3 のプロトコル情報を持っていない場合、設定部 7 9 からプロトコル変換部 5 3 へそのプロトコル情報をダウンロードすることもできる。この場合、図 9 に示すデータ列 6 1 として、プログラム情報の内容を示すデータ本体 6 3 と、プロトコル情報であることを示す識別データ 6 2 とが伝送され、ネットワーク側通信処理部 5 2 によって、データ本体 6 3 がプロトコル変換部 5 3 へ渡される。

通常処理の一例として、制御コンピュータ 7 が P L C 3 へ制御を指示する場合、ユーザ処理部 7 8 は、図 9 に示す共通プロトコルで P L C 3 へデータ書込命令を送出するようにサーバ部 7 3 へ指示する（S 1 2）。サーバ部 7 3 は、S 1 1 でのネットワーク設定を参照して、当該 P L C 3 が接続されている表示器 5 の I P アドレスを取得し、その I P アドレスへデータ書込命令を示すデータ列 6 1 を送出手する（S 1 3）。

一方、表示器 5 では、ネットワーク側通信処理部 5 2 が当該データ列 6 1 の識別データ 6 2 に基づいて、表示／制御用のデータと判断して、データ本体 6 3 をプロトコル変換のためにプロトコル変換部 5 3 へ渡す（S 1 4）。プロトコル変換部 5 3 は、共通プロトコルのデータ本体 6 3 から、共通コード 6 4 と関連情報 6 5 とを抽出し、図 1 1 に示すコマンド変換テーブル T B L を参照して、P L C 3 が認識可能で、共通コード 6 4 に対応するコマンドコードを選択する。また、必要に応じて、関連情報 6 5 の表現形式は、P L C 3 が認識可能な表現形式に変換される。

これらの結果、P L C 3 へ伝送すべきコマンドコード、データ内容自

体、データのサイズおよびアドレス等が決定される。すると、プロトコル変換部 5 3 は、上記データ転送フォーマット F M T を参照して P L C 3 へ送出するデータ列 4 1 を作成し、P L C 側通信処理部 5 1 へデータ列 4 1 の送出を指示する。

5       さらに、P L C 側通信処理部 5 1 は、表示処理部 5 5 からのデータ列 4 1 の送出要求や、ネットワーク側通信処理部 5 2 からの制御プログラムの転送要求等、他の部分からの送出要求と、プロトコル変換部 5 3 からの送出要求とに基づいて、それぞれで指示されたデータ列 4 1 を順次シリアルケーブル 4 に送出する ( S 1 5 )。一方、P L C 3 は、自らの  
10       専用プロトコルでのデータ書込命令を受け取ると、その命令に応じて、デバイス 1 0 の状態を制御する ( S 1 6 )。

      なお、上記の手順では、データ書込命令の場合を例にして説明したが、データ読み出し命令の場合も同様に、プロトコル変換部 5 3 がプロトコル変換する。また、P L C 3 から制御コンピュータ 7 へのデータ転送は  
15       上記の手順と逆の手順で行われる。このとき、プロトコル変換部 5 3 は、P L C 3 からデータ列 4 1 を受け取ると、上記データ転送フォーマット F M T に当てはめて、そのデータ列 4 1 の示すコマンド、データ内容自体、データのサイズおよびアドレス等を抽出し、共通プロトコルのデータ本体 6 3 を作成し、ネットワーク側通信処理部 5 2 に出力する。これ  
20       により、ユーザ処理部 7 8 は、P L C 3 の機種に拘らず、共通プロトコルにて P L C 3 からのデータ列を受け取ることができる。

      一方、制御プログラムの更新時には、図 1 5 に示す処理が行われる。すなわち、制御プログラムの更新に先立って、クライアント装置 9 の S P E 9 5 において、制御プログラムの送信先を設定する ( S 2 1 )。こ

の送信先は、前述のように、制御コンピュータ 7 と表示器 5 の局名や I P アドレス自体と、P L C 3 との組み合わせ等であり、制御コンピュータ 7 を除いて、S 1 1 でのネットワーク設定と同じ情報で特定される。ここで、サーバ部 7 3 は、S 1 1 での設定を参照すれば、P L C 3 が接続された表示器 5 の I P アドレスを取得できる。従って、S P E 9 5 が、インターネット通信処理部 9 3、インターネット 3 2 およびインターネット通信処理部 8 0 を介してサーバ部 7 3 に問い合わせることで、S P E 9 5 の使用者は、新たな特定方法を学習することなく、ネットワーク設定と同じ方法で表示器 5 を特定できる。

なお、S 2 1 や後述の S 2 4 等、インターネット 3 2 を介して通信する際、インターネット通信処理部 8 0 は、インターネット通信処理部 9 3 から受け取った識別番号およびパスワードが、予め定められた組み合わせであるか否かを確認するなどして、制御データの更新が、クライアント装置 9 またはその使用者に許可されているか否かを認証し、許可されていないクライアント装置 9 からのアクセスを拒否する。認証に失敗したクライアント装置 9 は、制御コンピュータ 7 でアクセスを拒否されるため、クライアント装置 9 からのデータはネットワーク 6 を流れない。従って、ローカル制御システム 3 1 の安全性を向上できる。

また、制御プログラム作成部 9 4 は、制御プログラムを作成あるいは修正したり、予め作成された制御プログラムを選択するなどして、P L C 3 へ送出する制御プログラムを決定する ( S 2 2 ) 。

さらに、制御プログラム作成部 9 4 は、例えば、オペレーティングシステム ( O S ) 等に対して、その制御プログラムをシリアルポートへ送出するように指示する ( S 2 3 ) 。すると、S P E 9 5 は、送出指示を

横取りするなどしてシリアルポートの代わりに制御プログラムを受け取り、S 2 1 で設定した表示器 5 および P L C 3 を示す識別子と、受け取った制御プログラムとを示す指示データを作成し、S 2 1 で設定した制御コンピュータ 7 へ送出的ように、インターネット通信処理部 9 3 へ指示する (S 2 4)。これに応じて、インターネット通信処理部 9 3 は、インターネット 3 2 を介して、制御コンピュータ 7 のインターネット通信処理部 8 0 へ指示データを送出する。

一方、制御コンピュータ 7 において、インターネット通信処理部 8 0 は、指示データを受け取ると、指示データに基づいて特定した表示器 5 へ制御プログラムを送信するようにサーバ部 7 3 へ指示する (S 2 5)。さらに、サーバ部 7 3 は、制御プログラム自体としてのデータ本体 6 3 p に、制御プログラムであることを示す識別データ 6 2 p を付加して、データ列 6 1 p (図 1 0 参照) を作成し、特定された表示器 5 の I P アドレスへ送出的 (S 2 6)。

なお、送信先が I P アドレス以外で指定された場合、図 1. 4 の S 1 1 でのネットワーク設定を参照して、送信先の I P アドレスを特定する。

表示器 5 のネットワーク側通信処理部 5 2 は、データ列 6 1 p の識別データ 6 2 p に基づいて、データ本体 6 3 p が制御プログラムであると判定して、データ本体 6 3 p をそのまま送出的ように、P L C 側通信処理部 5 1 へ指示する。また、P L C 側通信処理部 5 1 は、これに応じて、データ本体 6 3 p を P L C 3 へ送出的 (S 2 7)。

ここで、データ本体 6 3 p は、制御プログラム作成部 9 4 が出力したデータ列、すなわちシリアルポートへ出力する際のデータ列と同一のデータ列である。従って、P L C 側通信処理部 5 1 がデータ本体 6 3 p を



出力することで、制御プログラムの伝送路中にインターネット 3 2 およ  
びネットワーク 6 が存在しているにも拘らず、P L C 3 は、何ら支障な  
く制御プログラムを受け取ることができ、制御プログラムを更新できる  
( S 2 8 ) 。

5       なお、本制御システムでは、クライアント装置 9 の S P E 9 5 が、表  
示器 5 を指定して P L C 3 を特定する場合を例にして説明したが、これ  
に限定されない。例えば、指示データ中に、制御システム全体で P L C  
3 を特定可能な識別子を付加し、制御コンピュータ 7 のインターネット  
通信処理部 8 0 が、識別子に基づいて表示器 5 を特定しても、同様の効  
10     果が得られる。

ただし、前述のように S P E 9 5 が設定部 7 9 と同様の指定方法で P  
L C 3 を特定した場合、S P E 9 5 の使用者が設定部 7 9 と別の指定方  
法を覚える必要がないので、より使いやすい制御システムを実現できる。

また、本制御システムでは、表示または制御する側からの要求に応じ  
15     て、P L C 3 が応答する場合を例示したが、P L C 3 または表示器 5 が  
所定の周期毎または所定のイベント毎に、データを配信してもよい。こ  
の場合は、当該データがネットワーク 6 を伝送される際の表現形式を、  
P L C 3 の機種に拘らず規定すればよい。いずれの場合であっても、P  
L C 3 の機種に拘らず、同じ制御指示または同じ状態を示すデータがネ  
20     ットワーク 6 の伝送時に互いに同一になるように、ネットワーク 6 の表  
示／制御データの転送プロトコル（共通プロトコル）が規定されており、  
表示器 5 が共通プロトコルと機種毎に専用のプロトコルとを相互変換し  
ていれば、同様の効果が得られる。

引き続いて、制御システムのさらに他の形態について説明する。

図 1 6 に示す制御システムは、ローカル制御システム 3 1 の状態を示すデータを公開する公開サーバ装置 8 をさらに備えている。制御コンピュータ 7 は、図 1 2 に示すインターネット通信処理部 8 0 が、インターネット 3 2 を介して公開サーバ装置 4 との通信処理を行う。ローカル制御システム 3 1 と公開サーバ装置 8 とが暗号通信する場合、インターネット通信処理部 8 0 は、予め定められた暗号鍵や復号鍵を用いて、公開サーバ装置 8 と暗号通信する。インターネット通信処理部 8 0 は、インターネット 3 2 との接続時に使用される各種のデータが記憶している。

上記のインターネット通信処理部 8 0 は、ユーザから指示を受けた時点や画面データが変更された時点等の所望のタイミングで公開サーバ装置 8 と通信して、前述の画面データメモリ 7 5 (図 1 参照) の画面データを公開サーバ装置 8 に送信する。また、インターネット通信処理部 8 0 は、デバイス 1 0 が変更された時点や所定の時間間隔等の所定のタイミングで公開サーバ装置 8 にアクセスして、公開サーバ装置 8 でのデータ公開に必要なデバイスアドレス A の内容 (デバイスデータ) を公開サーバ装置 8 に送信する。デバイスアドレス A の内容は、表示処理部 7 1 が取得する場合と同様に、サーバ部 7 3 を介して取得される。さらに、インターネット通信処理部 8 0 は、公開サーバ装置 8 と通信した結果、クライアント装置 9 がデバイスデータの変更を指示していた場合、表示処理部 7 1 がデバイスアドレス A の内容を変更する場合と同様に、当該指示を中継し、表示器 5 自体や表示器 5 に接続された PLC 3 等、デバイスアドレス A の実体へ内容の変更指示を伝送できる。

公開サーバ装置 8 は、ローカル制御システム側通信処理部 (以降、ローカル通信処理部と称する) 8 1、ファイル生成部 8 2、表示ファイル

記憶部 8 3、データメモリ 8 4 および公開サーバ部 8 5 を備えている。

ここで、上記の各部 8 1・8 2・8 4・8 5 も、前述の各部 7 1～7 7・9 1・9 2 と同様、プログラムで実現される機能ブロックである。また、表示ファイル記憶部 8 3 に対する表示ファイルの格納処理も、プログラムで実現される。

XML ファイル記憶部 8 3 b に格納される XML (extensible mark-up language) ファイルは、表示器 5 の画面データに含まれる各単位画面毎に作成されている。そして、各 XML ファイルには、上記単位画面に関連する各タグ（処理指示語）を示す XML 要素（エレメント）が含まれている。

上記 XML ファイルの概略を示す。例えば、図 4 に示した形式で、表示器 5 の画面データ内に、ベース画面（単位画面）= 1（メイン画面）の表示タグ WL が含まれている場合、図 1 7 に示すように、メイン画面に対応する XML ファイルでは、表示タグ WL に対応する Tag 要素 E 1 が含まれている。この Tag 要素 E 1 には、事象名、表示座標範囲、参照ファイル番号ならびにデバイスアドレス等に対応する TagName 要素 E 1 1、X 要素 E 1 2 および Y 要素 E 1 3、LibraryNo 要素 E 1 4、BitSymbolName 要素 E 1 5 等が含まれている。LibraryNo 要素 E 1 4 は、ユーザがライブラリに登録した図形を利用するためのライブラリタグにおいて登録番号を表す。また、各要素 E 1 1～E 1 5 の内容（コンテンツ）は、表示タグ WL の内容に応じて、“L\_\_0 0 0 0”，“- 2 3 2”，“1 2 0”，“1 0 1”，“0 1 0 1 0 0” に設定されている。

また、例えば、図 5 に示した形式で、表示器 5 の画面データ内に、入力タグ WT が含まれている場合、メイン画面に対応する XML ファイル

では、入力タグ W T に対応する Tag 要素 E 2 が含まれている。さらに、この Tag 要素 E 2 には、事象名、デバイスアドレス、有効入力範囲等に対応する、TagName 要素 E 2 1、SymbolName 要素 E 2 2、X 要素 E 2 3、Y 要素 E 2 4、X 2 要素 E 2 5、Y 2 要素 E 2 6 等が、入力タグ W T の内容に応じた内容にそれぞれ設定されている。

このように、ファイル生成部 8 2 は、例えば、表示器 5 の画面データから、ある単位画面の処理指示語（タグ W L ・ W T …）、すなわち、ベース画面のファイル番号が所定の値のタグを順次抜き出し、そのタグに応じた X M L 要素を生成し、当該 X M L 要素の内容を上記タグに応じて設定することで、当該単位画面の X M L ファイルを作成できる。

アプレット記憶部 8 3 c に格納されるアプレットは、図 1 の制御システムで用いられるアプレットと同様、バーチャルマシン 9 1 が実行可能な Java 言語で記述されたバイトコードとして実現されている。また、アプレットは、画面データ中に出現可能なタグの種類に対応するメソッドが定義されたクラスと、X M L ファイルを参照して、タグ種に対応するメソッドを呼び出すメソッドが定義されたクラスとを含んでいる。これに対し、バーチャルマシン 9 1 は、X M L ファイルを参照し、タグを示す X M L 要素に基づいてタグ種に応じたメソッドを呼び出し実行する。

H T M L ファイル記憶部 4 6 に格納される H T M L ファイルは、表示器 5 毎に作成されている。

H T M L ファイルには、図 1 8 に示すように、上記のアプレットをバーチャルマシン 9 1 へ実行させるための文字列 P 1 1 と、“<HTML>”や“<TITLE>”等の H T M L 文書として必要な文字列 P 1 とが含まれている。また、H T M L ファイルには、例えば、アプレットが表示する表

示器 5 を説明する文字や画像を表示するための文字列等、HTML の書式に沿った文字列 P 2 が含まれていてもよい。さらに、HTML ファイルには、単位画面切り換え用のアプレットを実行させるための文字列 P 1 2 が含まれていてもよい。

5       本制御システムでは、XML ファイルが単位画面毎に設けられており、例えば、クライアント装置 9 のブラウザ 9 2 が上記の HTML ファイルを表示する際に最初に表示する単位画面の指定や表示器 5 の指定等、画面データ（表示器 5）全体に関連する情報（グローバル情報）は、上記の文字列 P 1 1 中に含まれている。本制御システムの場合、その情報は、  
10       アプレットを実行する際のパラメータとして指定されており、例えば、最初の単位画面は、PARAM 要素の属性名 “BASESCR ” の属性値（この例では、“1”）として指定される。

バーチャルマシン 9 1 は、表示ページ情報取得部 9 3、表示処理部 9 4、通信処理部 9 6、画面データメモリ 9 7 を備えている。

15       表示ページ情報取得部 9 3 は、公開サーバ装置 8 の表示ページ情報記憶部 8 4 a に記憶されている、表示器 5 において画面データに基づいて現在表示されている単位画面を示す表示ページ情報を、通信処理部 9 6、インターネット 3 2、公開サーバ部 8 5 を介して取得する。

20       さらに、表示処理部 9 4 は、表示モード切換部 9 4 a およびリモート表示ページ情報記憶部 9 4 b を備えている。

表示モード切換部 9 4 a は、クライアント装置 9 に表示器 5 において現在表示されている単位画面と同じ単位画面を表示する一致表示モードと、別の単位画面を表示可能な不一致表示モードと、クライアント装置 9 のオペレータの指示に基づいて切り換える。リモート表示ページ情報

記憶部 9 4 b は、クライアント装置 9 に次に表示すべき単位画面を示すリモート表示ページ情報を格納する。

ここで、本制御システムでは、ファイル生成部 8 2 は、表示器 5 の画面データに基づいて、アクセスが予想されるクライアント装置 9 のハードウェアおよびソフトウェアの仕様に対応した専用の表示ファイルを生成する図示しないジェネレータを、クライアント装置 9 の仕様毎（例えば、ブラウザの種別ごと）に備えていてもよい。また、ファイル生成部 8 2 にジェネレータを 1 つ設け、スイッチ等により切り替えて、クライアント装置 9 の各仕様に対応した表示ファイルを生成してもよい。

各ジェネレータは、ローカル通信処理部 8 1 がローカル制御システム 3 1 から画面データを受け取ると、自動的に HTML/XML ファイルを生成し、表示ファイル記憶部 8 3（両ファイル記憶部 8 3 a・8 3 b）に設定されている所定のフォルダにそれぞれ格納してもよい。あるいは、公開サーバ装置 8 のユーザが、ファイル生成部 8 2 にて、表示するクライアント装置 9 の仕様（例えば、ブラウザソフトの種別）を選択することにより、そのクライアント装置 9 用の HTML/XML ファイルを生成し、指定したフォルダに格納してもよい。

続いて、図 2 1 に示すフローチャートを参照しながら、本制御システムの動作を説明する。

まず、ローカル制御システム 2 のユーザが、制御コンピュータ 7 の作画処理部 7 4（図 1 参照）を操作し、ターゲットシステムの実情や表示器 5 のオペレータの習熟度、あるいは、使用者の好みに合わせて、画面データを作成あるいは修正する（S 3 1）。作成された画面データは、例えば、シミュレーションや接続試験等によって、正常に動くことが確

認された後、表示器 5 に配信され（S 3 2）、表示器 5 が画面データに応じた表示を開始する（S 3 3）。

次に、画面データが更新されると、制御コンピュータ 7（インターネット通信処理部 8 0）は、公開サーバ装置 8 にアクセスする（S 3 4）。

5 公開サーバ装置 8（ローカル通信処理部 8 1）は、例えば、予め格納されたアカウントおよびパスワードの組み合わせと、受け取った組み合わせとを比較するなどして、ローカル制御システム 3 1 またはそのユーザを認証する（S 3 5）。この認証に成功すると、ローカル制御システム 3 1 から公開サーバ装置 8 へ画面データが送信される（S 3 6）。

10 続いて、公開サーバ装置 8 がローカル制御システム 3 1 から画面データを受け取ると、ファイル生成部 8 2 は、画面データに基づいて表示ファイル（HTML ファイルあるいは HTML ファイルおよび XML ファイル）を生成する（S 3 7）。また、ファイル生成部 8 2 は、生成した表示ファイル記憶部 8 3 の HTML ファイル記憶部 8 3 a および XML  
15 ファイル記憶部 8 3 b に格納する。

さらに、前述の S 5（図 8 参照）と同様に、あるローカル制御システム 3 1 の表示器 5 の画面を表示するように指示する（S 3 8）。S 6 と同様に、上記画面による表示および制御が、当該ユーザあるいはクライアント装置 9 に許可されているか否かを認証し（S 3 9）、許可されて  
20 いないユーザあるいはクライアント装置 9 からのアクセスを拒否する。

許可された正規なユーザあるいはクライアント装置 9 からのアクセスであることが確認されると、ブラウザ判定部 8 5 a がリクエストを発信したクライアント装置 9 のブラウザを判別する（S 4 0）。このとき、ブラウザ判定部 8 5 a は、例えば、クライアント装置 9 からのリクエス

トのヘッダ部に記載されているブラウザ名を検出する。公開サーバ部 8  
5 は、S 3 7 にて生成され、表示ファイル記憶部 8 3 に格納されている  
表示ファイルのうち、クライアント装置 9 が要求した HTML ファイル、  
XML ファイルおよびアプレットを、ブラウザ判定部 8 5 a が判別した  
5 ブラウザに対応したフォルダから適宜読み出し、インターネット 3 2 を  
介してクライアント装置 9 へ送信する (S 4 1)。

そして、クライアント装置 9 では、ブラウザ 9 2 が、受け取った HTML  
ファイルから、APPLET 要素 (“<APPLET>” から “</APPLET>” の部  
分) を抽出し、バーチャルマシン 9 1 に実行させる (S 4 2)。これに  
10 より、バーチャルマシン 9 1 は、アプレットに HTML ファイル中で直  
接与えられたパラメータ、または XML ファイルによって与えられたパ  
ラメータに基づき、公開サーバ部 8 5 と通信して、表示器 5 と同様の表  
示および制御を行う。

公開サーバ部 8 5 は、ブラウザ 9 2 から、あるローカル制御システム  
15 3 1 の表示器 5 の画面表示の要求を受けると、データメモリ 8 4 の記憶  
領域のうち、要求されたローカル制御システム 3 1 に対応する記憶領域  
(表示ファイルに対応するユーザ用の領域かつデバイスアドレス A に対  
応する領域) から、デバイスアドレス A に基づいて、デバイスデータ (デ  
バイスアドレス A の内容) を読み出して、クライアント装置 9 に送信  
20 する。描画メソッドは、要求したデバイスデータがインターネット 3 を  
介してクライアント装置 9 に伝えられると、当該デバイスデータに応じ  
て、クライアント装置 9 の表示画面のうち、パラメータで設定された表  
示領域 (X・Y) の表示を更新する。

また、バーチャルマシン 9 1 は、表示ファイルの実行中、例えば、マ



ウス操作等の入力操作が行われると、HTML/XMLファイル中の入力タグに対応するインスタンスのうち、入力操作に応じたインスタンスの入力メソッドを実行する。これにより、バーチャルマシン 91 は、入力結果に応じたデータを、特定のデバイスアドレス A へ書き込むように、公開サーバ部 85 へ要求する。そして、公開サーバ部 85 は、クライアント装置 9 から書き込み要求を受けると、データメモリ 84 の記憶領域のうち、要求されたデバイスアドレス A の領域の内容を書き換える。この結果、クライアント装置 9 の表示画面には、書き込み後、上記描画メソッドが実行された時点で表示器 5 と同様に操作結果が反映される。

ここで、図 22 および図 23 に示すフローチャートを参照しながら、本制御システムの動作を説明する。

まず、クライアント装置 9 にオペレータによる入力操作があった場合、図 22 に示すように、表示処理部 94 は、オペレータによる入力操作を待ち (S51)、オペレータによる入力操作が検出されると、その内容を判定する (S52)。次に、表示処理部 94 は、入力操作の判定の結果、オペレータによってページ切り換えが入力されると (S52 で “ページ切換え入力”)、表示モード切換部 94a の設定に基づき、表示モードが一致表示モードと不一致表示モードとの何れに設定されているかを判定する (S53)。

この判定の結果、表示モードが “一致表示モード” であれば、表示処理部 94 は、指定された新しいページを表示ページ情報として、表示ページ情報記憶部 84a への書き込みを通信処理部 96 を介して公開サーバ部 85 に要求する (S54)。表示処理部 94 は、その後、表示ページ情報に対応する XML ファイル (現在表示中の画面のデータ) を通信

処理部 9 6 を介して公開サーバ部 8 5 に送信を要求して取得し、画面データメモリ 9 7 に格納する（S 5 5）。

一方、上記の判定の結果、表示モードが“不一致表示モード”であれば、表示処理部 9 4 は、指定された新しいページをリモート表示ページ情報として、リモート表示ページ情報記憶部 9 4 b へ書き込む（S 5 6）  
5 ）。表示処理部 9 4 は、その後、リモート表示ページ情報に対応する XML ファイルを通信処理部 9 6 を介して公開サーバ部 8 5 に送信を要求して取得し、画面データメモリ 9 7 に格納する（S 5 7）。

さらに、表示処理部 9 4 は、表示ファイル記憶部 8 3 から取得して画面データメモリ 9 7 に格納した新しい XML ファイルに基づき、画面表示に必要なデバイスデータを通信処理部 9 6 を介して公開サーバ部 8 5  
10 に送信を要求して取得する（S 5 8）。

これに対して、表示処理部 9 4 は、S 5 2 での判定の結果、オペレータによって制御入力が行われると（S 5 2 で“制御入力”）、指示されたデバイスデータのデータメモリ 8 4 への書き込みを通信処理部 9 6 を  
15 介して公開サーバ部 8 5 に要求する（S 5 9）。その後、表示処理部 9 4 は、画面データメモリ 9 7 に格納されている XML ファイル、すなわち、オペレータがデータの変更を指示した画面を描画している XML ファイルに基づき、画面表示に必要なデバイスデータを公開サーバ部 8 5  
20 に送信を要求して取得する（S 6 0）。

最後に、表示処理部 9 4 は、データメモリ 8 4 から取得したデバイスデータと、画面データメモリ 9 7 に格納されている表示ファイル（HTML/XML ファイルおよびアプレット）とに基づいて、描画して画面を更新する（S 6 1）。

図 2 3 は、クライアント装置 9 の自動更新タイミングにおける画面更新の手順を示すフローチャートである。ここで、画面の自動更新タイミングとは、例えば、所定時間間隔である。

まず、表示処理部 9 4 は、画面の自動更新タイミングを待ち（S 7 1）  
5 ）、画面の自動更新タイミングに到達すれば、表示モード切換部 9 4 a の設定に基づいて、表示モードが一致表示モードと不一致表示モードとの何れに設定されているかを判定する（S 7 2）。この判定の結果、表示モードが“一致表示モード”であれば、表示処理部 9 4 は、表示ページ情報取得部 9 3 により、表示ページ情報記憶部 8 4 a に格納されている表示ページ情報を取得する（S 7 3）。表示処理部 9 4 は、取得した  
10 表示ページ情報が変更されているか否かを判定する（S 7 4）。

この判定の結果、表示ページ情報が変更されていると、表示処理部 9 4 は、表示ページ情報記憶部 8 4 a に格納されていた変更後の表示ページ情報に対応する XML ファイルを通信処理部 9 6 を介して公開サーバ部 8 5 に送信を要求して取得し、画面データメモリ 5 6 に格納する（S  
15 7 5）。その後、表示処理部 9 4 は、表示ファイル記憶部 8 3 から取得して画面データメモリ 9 7 に格納した新しい XML ファイルに基づき、画面表示に必要なデバイスデータを通信処理部 9 6 を介して公開サーバ部 8 5 に送信を要求して取得する（S 7 6）。

20 一方、S 7 2 での判定の結果、表示モードが“不一致表示モード”である場合、および S 7 4 での判定の結果、表示ページ情報が変更されていない場合には、表示処理部 9 4 は、画面表示に必要なデバイスデータを通信処理部 9 6 を介して公開サーバ部 8 5 に送信を要求して、取得する（S 7 8）。このとき、表示処理部 9 4 は、画面データメモリ 9 7 に

格納されているXMLファイル、すなわち前回の描画を行ったXMLファイルと同じXMLファイルに基づいて上記の要求を行う。

最後に、表示処理部94は、データメモリ84から取得したデバイスデータと、画面データメモリ97に格納されている表示ファイル（HTML/XMLファイルおよびアプレット）とに基づいて、描画して画面を更新する（S77）。

ここで、図18の例では、最初の単位画面がPARAM要素の属性名“BASESCR”の属性値（この例では“1”）として指定されている。この例では、一致表示モードの場合、属性“BASESCR”は無効となり、表示器5に設定されている初期画面番号で初期表示を行う。また、不一致表示モードの場合、表示処理部94は、クライアント装置9のリモート表示ページ情報記憶部94bにリモート表示ページ情報として“1”を格納し、対応するHTML/XMLファイルを取得して、単位画面“1”をクライアント装置9に表示する。このとき、データメモリ84の表示ページ情報記憶部84aには、表示器5に表示されている単位画面を示す表示ページ情報がリモート表示ページ情報とは無関係に格納されている。

本制御システムでは、ローカル制御システム31と公開サーバ装置8とは、表示器5で現在表示されている単位画面を示す表示ページ情報を含めて、画面表示に必要なすべてのデバイスデータがデータメモリ84に格納され、同期が取られている。よって、クライアント装置9は、ローカル制御システム31と直接通信せずに、データメモリ84を介してローカル制御システム31の状態を取得して、画面に表示できる。すなわち、表示器5に表示されている画面とは別の画面をクライアント装置9で表示することが可能となる。

また、本制御システムでは、デバイスデータを送信すればよいので、ローカル制御システム 31 側の設定を簡略化できる。従って、ローカル制御システム 31 のユーザに負担をかけることなく、遠隔地のクライアント装置 9 にて、ローカル制御システム 31 の状態を表示できる。特に、クライアント装置 9 での画面表示のために、クライアント装置 9 とローカル制御システム 31 とが直接通信することがないため、クライアント装置 9 に対するローカル制御システム 31 の安全性が確保できる。

また、画面データメモリ 97 に、表示器 5 では表示されることのない、クライアント装置 9 専用の画面の HTML/XML ファイルを格納しておき、表示モード切換部 94a の切り換えにより、これら専用の画面と表示器 5 で表示される単位画面とを切り換えて表示してもよい。これにより、現場で必要としないシステムデータの表示画面や、リモートメンテナンス用の表示画面をクライアント装置 9 に構築できる。

なお、本制御システムでは、公開サーバ部 85 により配布されるアプレットが、各単位画面に関連するタグ（処理指示語）を示す XML ファイルに基づいて表示／制御するが、これに限定されない。

例えば、図 20 に示すように、HTML ファイルに記載する PARAM 要素として、画面データに含まれる全てのタグに対応するインスタンスを生成すると共に、当該インスタンスの各フィールドをタグの内容に合わせて設定した文字列（コード）を記述してもよい。この場合、ファイル生成部 82 は、画面データ中の全タグについて、上記タグの内容を参照し、文字列 P11a で示すように、参照結果に基づいて画面表示用のアプレットを呼び出す文字列を生成して、HTML ファイル中に記述する。

この場合、表示ファイルとしては HTML ファイルのみが生成される

ため、図 1 9 に示すように、制御システムにはXMLファイル記憶部 8 7 (図 1 6 参照) は不要である。よって、表示ファイル記憶部 8 3 ' には、HTMLファイルおよびアプレットが、クライアント装置 9 の各仕様に対応したフォルダにそれぞれ格納されることになる。

5       そして、アプレットの動作や呼び出し方法にかかわらず、公開サーバ部 8 5 によって、表示器 5 が画面データに基づいてデバイスの状態に応じて表示する動作、および操作に応じたデバイスの状態変更を指示する際の動作をクライアント装置 9 へ同様に指示できれば、図 1 6 および図 1 9 に示した制御システムはほぼ同様の効果が得られる。

10       さらに引き続いて、制御システムの異なる形態について説明する。

図 2 4 に示す制御システムは、図 1 6 の制御システムと基本的にはほぼ同様に構成されている。しかしながら、本制御システムにおいて、クライアント装置 9 は、さらにテキストエディタ 9 8 を備えている。

15       テキストエディタ 9 8 は、画面データメモリ 9 7 に格納されたファイルのうち、テキストファイルを表示／編集する。

図 2 5 に示すフローチャートを参照しながら、本制御システムの動作を説明する。まず、S 3 1 ないし S 3 9 および S 4 1 ・ S 4 2 までは、図 2 1 のフローチャートの手順と同様にして処理が進められる。クライアント装置 9 のユーザが画面の切り換えを指示すると、バーチャルマシン 9 1 は、新たなXMLファイルを公開サーバ装置 8 から読み込んでデータメモリ 8 4 に格納し、例えば、図 2 6 に示すように、そのXMLファイルに対応する単位画面を表示する (S 4 3)。一方、新たな表示器 5 の画面を指示すると、公開サーバ装置 8 からクライアント装置 9 へ、HTMLファイルやXMLファイルが送信され、クライアント装置 9 の

20

データメモリ 8 4 に格納される。

また、クライアント装置 9 のユーザが、図 2 に示す単位画面に表示されているデバイスの状態と、図 2 6 に示す単位画面に表示されているデバイスの状態とを同時に表示または操作したいと考えた場合、ユーザによって、テキストエディタ 9 8 が操作され、両単位画面に対応する XML ファイルを編集して、新たな XML ファイルを作成する (S 4 4)。

ここで、上記 XML ファイルは、図 1 7 に示すように、テキストファイルであり、テキストエディタ 9 8 等の汎用プログラムで編集できる。また、XML ファイルでは、各要素を階層化でき、各処理指示語 (タグ) に対応する Tag 要素 (E 1 ・ E 2) の階層下に、処理指示語の内容に関連した要素 (E 1 1 ~ E 1 5 ・ E 2 1 ~ E 2 6) が含まれている。従って、テキストエディタ 9 8 を操作するなどして、Tag 要素単位で編集 (挿入 / 削除) することで、処理指示語 (タグ) が示す表示動作や入力動作等の動作を、XML ファイルに挿入したり、削除したりできる。なお、テキストエディタ 9 8 では、各 Tag 要素は、一連のテキスト (<Tag> ~ </Tag> までテキスト) として表現される。

ここで、複数の XML ファイルからの Tag 要素が混在する場合、各 Tag 要素に関係する表示領域や入力領域が重なる場合がある。ところが、これらの領域の位置は、X 要素や Y 要素等で決められ、これらの要素は、座標に関連することが判るように予め定められたマークによって囲まれている。従って、これらの要素の内容を調整することで、表示領域や入力領域を移動させることができ、例えば、図 2 7 に示すように新たな画面を容易に作成できる。この画面を表示させる XML ファイルは、図 2 6 に示す画面の XML ファイルから、ON / OFF スイッチに関連する

Tag 要素を削除し、図 2 に示す画面の XML ファイルから、スイッチに関連する Tag 要素を抜き出して挿入すると共に、スイッチに関連する Tag 要素中の表示／入力領域を示す要素の内容を変更することで作成される。これらの編集操作は、いずれも、テキストに対する編集操作なので、  
5 汎用のテキストエディタ 9 8 で何ら支障なく操作できる。

本制御システムは、例えば、図 2 8 に示すように、図 2 4 に示す公開サーバ装置 8 のデータメモリ 8 4 に代えて、ローカル制御システム 3 1 のデバイスの入出力を模擬するシミュレータ 8 6 を備えていてもよい。このような構成では、実際のローカル制御システム 3 1 ではなく、仮想  
10 のローカル制御システムを監視制御することができる。

具体的には、公開サーバ部 8 5 は、クライアント装置 9 からの問い合わせと内容変更指示をシミュレータ 8 6 へ転送する。シミュレータ 8 6 は、例えば、デバイス自体の特性に応じた演算で、デバイスの入出力を模擬してもよいし、前回の出力や今回の入力、あるいは、時間や参照回数等と、デバイスの出力とを対応付けたテーブルを予め格納しておき、  
15 当該テーブルを参照して、デバイスの入出力を模擬してもよい。このシミュレータ 8 6 も、他の部分と同様、演算手段が記憶手段に格納されたプログラムを実行することで実現される機能ブロックである。

あるいは、本制御システムは、図 2 9 に示すように、上記のシミュレータ 8 6 に代えて、アプレットメモリ 8 7 を備えていてもよい。このアプレットメモリ 8 7 は、ローカル制御システム 3 1 のデバイスの入出力をクライアント装置 9 に模擬させるシミュレータ用のアプレットを格納している。これにより、表示器 5 と同様の動作をクライアント装置 9 に  
20 実行させるアプレットと共に、シミュレータ 8 6 と同様の動作をクライ



アント装置 9 に実行させるアプレットを送付することができる。

この構成では、公開サーバ部 8 5 は、アプレットメモリ 8 7 のアプレットと共に、アプレットメモリ 8 7 のアプレットを、クライアント装置 9 に送信する。一方、クライアント装置 9 のバーチャルマシン 9 1 が上記のアプレットを実行すると、クライアント装置 9 内にシミュレータ 8 6 と同様のシミュレータが形成される。また、アプレットメモリ 8 7 に格納されたアプレットがクライアント装置 9 で実行されると、そのクライアント装置 9 は、公開サーバ部 8 5 に問い合わせる代わりに、クライアント装置 9 内の上記シミュレータに問い合わせた結果に基づいて画面表示する。

これらの制御システムでは、ローカル制御システム 3 1 への不正アクセスを防止しながら、遠隔地に配されたクライアント装置 9 にて、シミュレータ 8 6 (またはクライアント装置 9 に形成されるシミュレータ) で実現される仮想のローカル制御システム 3 1 を監視制御できる。従って、クライアント装置 9 で、実際の表示器 5 の操作/操作結果を擬似体験でき、例えば、表示器 5 のオペレータ養成等に好適である。

また、上記の各制御システムでは、XML ファイルに限らず、例えば、SGML (Standard Generalized Markup Language) 等、他のマークアップ言語を使用しても、ほぼ同様の効果が得られる。

その他、図 3 0 に示す制御システムでは、ローカル制御システム 3 1 a の制御コンピュータ 7 a は、インターネット通信処理部 8 0 (図 1 2 参照) に代えて、ファイル生成部 8 2、表示ファイル記憶部 8 3 および公開サーバ部 8 5 を備えている。ただし、公開サーバ部 8 5 は、データメモリ 8 2 にアクセスする代わりにサーバ部 7 3 へアクセスして、デバ

イスアドレスの内容を取得すると共にデバイスアドレスの内容変更を指示する。また、ファイル生成部 8 2 は、画面データメモリ 7 5 から画面データを読み出して HTML ファイルおよび XML ファイルを生成する。

〔実施の形態 2〕

- 5 本発明の実施の他の形態について図 3 1 ないし図 3 7 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において、前述の実施の形態 1 における構成要素と同等の機能を有する構成要素については、同一の符号を付記してその説明を省略する。

10 本実施の形態に係る制御システムは、図 3 1 に示すように、制御用ホストコンピュータ（以降、制御コンピュータと称する） 1 と、複数の表示器 5 …と、複数の PLC 3 …とを備えている。

15 制御コンピュータ 1 および表示器 5 …は、共通の通信プロトコルで通信を行うことが可能なネットワーク 6 を介して互いに接続されている。一方、表示器 5 および PLC 3 は、PLC 3 毎に固有の通信プロトコルで通信を行うことが可能なシリアルケーブル 4 を介して個々に接続されている。また、表示器 5 は、画面（表示用画面）を作成するためのコンピュータ 3 3 に接続されている。さらに、ネットワーク 6 は、図示しないルータを介してネットワークとしてのインターネット 3 2 に接続されている。このインターネット 3 2 には、クライアント装置 9 が接続さ

20 れている。

本制御システムでは、実施の形態 1 の制御システムと同様、表示器 5 がネットワーク 6 を介してデータ通信する場合、シリアルケーブル 4 を伝送される通信プロトコルに拘らず、統一した通信プロトコルで通信できるように、ネットワーク 6 で伝送可能な通信プロトコルに共通の通信

プロトコル（共通プロトコル）を規定している。

コンピュータ 33 は、例えば、パーソナルコンピュータによって構成されており、上記の作画エディタ 33 a および画面データファイル記憶部 33 b を備えている。

5       作画エディタ 33 a は、実施の形態 1 の制御システムにおける作画処理部 74（図 1 参照）とほぼ同等の機能を有している。画面データファイル記憶部 33 b は、作画エディタ 33 a によって作成された 1 画面分の画面データを 1 つのファイル（画面データファイル）として格納する。ここに記憶された画面データは、必要に応じて表示器 5 に送信され、画面データメモリ 54 にダウンロードされる。

10       制御用表示装置としての表示器 5 は、画面データメモリ 54、入力部 55 b、シリアルインターフェース（図中、I/F）56、ネットワークインターフェース（図中、I/F）57、データ処理部 5a、表示部 5b、変換データ記憶部 5c およびメンテナンスポート 5d を備えている。この表示器 5 は、基本的な機能では実施の形態 1 の制御システムにおける表示器 5（例えば、図 1 参照）と共通している。

20       データ処理部 5a は、前述の PLC 側通信処理部 51、ネットワーク側通信処理部 52、プロトコル変換部 53 および表示処理部 55 を含んでいる。このデータ処理部 5a は、前述のプロトコル変換の処理および画面の表示制御に加えて、表示器 5 に記憶されている画面を制御コンピュータ 1 にアップロード（送信）するための処理を行うために各種のデータ処理を行う。

      データ処理部 5a は、シリアルケーブル 4 とネットワーク 6 との間での通信プロトコルが互いに異なる場合、変換データ記憶部 5c に記憶さ

れたデータを参照しながら、一方の通信プロトコルから他方の通信プロ  
トコルへ変換するように上記のプロトコル変換処理を行う。また、デー  
タ処理部 5 a は、前述の作画エディタ 3 3 a で作成された画面データに  
基づいて V R A M 等を用いて表示部 5 c に画面を描画させるように、上  
5 記の表示制御を行う。また、データ処理部 5 a は、複数の画面をユーザ  
による切り換えの指示入力に応じて切り換える。

データ処理部 5 a (送信手段) は、制御コンピュータ 1 における後述  
のサーバ部 1 1 からの要求に応じて、指定された単位画面の画面データ  
を画面データメモリ 5 4 に格納された画面データから抽出して制御コン  
10 ピュータ 1 に送信する。また、データ処理部 5 a は、予めアクセスが許  
可されるパスワードを画面データメモリ 5 4 等に登録しておき、制御コ  
ンピュータ 1 にユーザにより入力されたパスワードが登録されたパスワ  
ードであると認めた場合に画面データのアップロードを許可する。この  
ように、画面データのアップロードを制限するセキュリティチェックを  
15 行うことにより、画面データが不用意に流出することを防止できる。

上記のデータ処理部 5 a は、前述の制御コンピュータ 7 (図 1 参照)  
等の各部と同様、記録媒体によって提供されるプログラムを実行するこ  
とで実現される機能ブロックである。

表示部 5 b は、表示器 5 を制御盤等への組み込みが容易な小型に構成  
20 するために、液晶パネルや E L パネルのような平板型表示素子によって  
構成されている。

変換データ記憶部 5 c は、プロトコル変換処理に必要なデータを記憶  
している。このデータは、シリアルケーブル 4 とネットワーク 6 との間  
で通信プロトコルを相互変換できればどのような形式でもよいが、本実

施の形態に係る変換データ記憶部 5 c は、シリアルケーブル 4 で伝送されるデータのフォーマットを示すデータ転送フォーマットと、シリアルケーブル 4 とネットワーク 6 との間で伝送されるコマンドコード間の対応関係を示すコマンド変換テーブル（図 1 1 参照）とを記憶している。

5       ここでの画面データメモリ 5 4（記憶手段）は、上記の作画エディタ 3 3 a でユーザによって作成された画面を格納するメモリであってフラッシュ R O M 等から構成されている。

      メンテナンスポート 5 d は、前述のコンピュータ 3 3 との間の通信を行うための通信ポートである。このメンテナンスポート 5 d は、コンピュータ 3 3 の作画エディタ 3 3 a で作成された画面の画面データを上記  
10       画面データメモリ 5 4 にダウンロードする等のために設けられている。

      制御コンピュータ 1 は、一般の汎用パーソナルコンピュータと同様に、C P U、メモリ（R A M、R O M 等）、外部記憶装置（ハードディスクドライブ、M O ドライブ等）、表示装置および入力装置（キーボード、  
15       マウス等）を有している。また、制御コンピュータ 1 は、サーバ部 1 1、共通プロトコル I F 部（図中、I / F）1 2、画面データファイル記憶部 1 3、ファイル変換部 1 4、ファイル記憶部 1 5 および公開サーバ部 1 6 を備えている。

      共通プロトコル I F 部 1 2 は、表示器 5 との間の通信を行うためにネットワーク 6 に接続されている。この共通プロトコル I F 部 1 2 は、実施  
20       の形態 1 の制御システムにおける共通プロトコル I F 部 7 2 とほぼ同等の機能を有している。

      サーバ部 1 1 は、ネットワーク 6 を介した表示器 5 …との間のデータ通信処理、P L C 3 から表示器 5 を介して転送された P L C 3 の出力デ

ータを収集する処理等の処理を行う。上記の出力データは、デバイスの状態（数値、ON・OFF等）を示すデータ（デバイスデータ）やPLC 3自身の出力（アラーム出力等）である。また、サーバ部11は、このような出力データやデバイスアドレスを要求に応じて公開サーバ部16に供給する。

サーバ部11は、ユーザの入力指示に応じて、画面データのアップロードを表示器5における前述のデータ処理部5aに要求し、データ処理部5aを介してアップロードされた画面データを画面データファイル記憶部13に格納する。また、サーバ部11は、公開サーバ部16を介してのクライアント装置9からの要求によっても、上記のアップロードのためのデータ処理部5aとの通信処理を行う。

画面データファイル記憶部13は、表示器5の画面データメモリ54から前述のデータ処理部5aおよびサーバ部11によってアップロードされた画面データのファイル（画面データファイル）を格納する。

ファイル変換部14（生成手段）は、画面データファイル記憶部13に記憶された画面データファイルを、前述のHTMLファイルおよびXMLファイルに変換することで端末用データを生成する。ファイル変換部14は、前述のファイル生成部82（図16参照）とほぼ同等の機能を有している。

前述の表示ファイル記憶部83（図16参照）とほぼ同等の機能を有する表示ファイル記憶部15は、HTMLファイル記憶部15a、XMLファイル記憶部15bおよびアプレット記憶部15cを有している。

公開サーバ部16（通信手段および取得手段）は、前述の実施の形態1における制御システム（図1参照）の公開サーバ部77とほぼ同等の

機能を有している。制御コンピュータ 1 は、公開サーバ部 1 6 を備えることによって、インターネット 3 2 上で Web サーバ（サーバ装置）として機能する。

5 上記のサーバ部 1 1、ファイル変換部 1 4、公開サーバ部 1 6 も、データ処理部 5 a と同様、記録媒体によって提供されるプログラムを実行することで実現される機能ブロックである。また、表示ファイル記憶部 1 5 に対する表示ファイルの格納処理も、プログラムで実現される。

10 上記のように構成される通信において、制御コンピュータ 1 の公開サーバ部 1 6 は、表示器 5 が画面データに基づいてデバイスの状態に応じて表示する動作、および操作に応じたデバイスの状態変更を指示する際の動作とほぼ同様の動作をクライアント装置 9 へ指示する。ただし、表示器 5 が画面データに基づいて動作する場合と異なり、表示先はクライアント装置 9 の図示しない表示装置の表示面であり、操作は、クライアント装置 9 の図示しない入力装置から受け取る。

15 続いて、上記の通信において、表示器 5 の画面データをクライアント装置 9 で表示させると共に、表示された画面から操作を行う場合の処理について図 3 2 のフローチャートを参照して説明する。

20 まず、クライアント装置 9 が、インターネット 3 2 を介して制御コンピュータ 1 の公開サーバ部 1 6 にアクセスして、ある表示器 5 の画面を表示するように指示する（S 8 1）。すると、公開サーバ部 1 6 は、例えば、クライアント装置 9 から受け取った識別番号、パスワード等が予め登録されたものであるか否かを確認するなどして、上記の画面による表示／制御が上記クライアント装置 9 またはそのユーザに許可されているか否かをチェックし（S 8 2）、許可されていないクライアント装置

9 からのアクセスを拒否する。

アクセスが許可された場合、表示器 5 では、データ処理部 5 a によって、サーバ部 1 1 を介して公開サーバ部 1 6 から問い合わせされた上記の識別番号、パスワード等が表示器 5 に予め登録されたものであるか否かを  
5 確認するなどして、画面データのアップロードが上記クライアント装置 9 またはそのユーザに許可されているか否かをチェックする（S.8 3）。そして、許可されていないクライアント装置 9 からのアップロードを拒否する。

アップロードが許可された場合、表示器 5 の画面データ（画面データ  
10 ファイル）を画面データファイル記憶部 1 3 等にアップロードする（S.8 4）。このとき、表示器 5 のデータ処理部 5 a が、画面データメモリ 5 4 から指定された画面データを取り出して制御コンピュータ 1 に転送する。制御コンピュータ 1 では、サーバ部 1 1 が画面データを受け取り、画面データファイル記憶部 1 3 やメインメモリに格納する。

15 それ以降の処理は、実施の形態 1 の制御システム（図 1 6 参照）での手順（図 2 1 参照）の S 3 7・S 4 1・S 4 2 と同様にして進められる。ただし、S 3 7 の処理は、画面データファイル記憶部 1 3 にアップロードされた画面データファイルに基づいて行われる。S 3 7 の処理において、制御コンピュータ 1 は、サーバ部 1 1 に記憶された内容と、表示器  
20 5 に記憶されたデバイスアドレスの実体とを同期させている。

なお、その同期をとる際、いずれの方向に伝送するかは、例えば、変更時刻や、操作の優先順位等に応じて決定される。

例えば、表示器 5 のデバイスアドレスの内容に合わせてサーバ部 1 1 の記憶内容を更新する場合、サーバ部 1 1 が、表示器 5 と同様にデバイ



スアドレスの内容を取得し、デバイスデータとして送信する。これとは逆に、サーバ部 1 1 の記憶内容の変更をデバイスアドレスの実体に伝える場合、表示器 5 がアクセスしてきた時点で、サーバ部 1 1 は、記憶しているデバイスデータを読み出し、表示器 5 へ送信する。

- 5       なお、本実施の形態でも、ファイル形式は HTML ファイルおよび XML ファイルに限定されない。例えば、デバイスデータを統計処理したデータを表示する HTML ファイル等、デバイスデータに基づいて表示するためのファイルを公開してもよい。

10       また、上記実施の形態でも、アプレットの代わりに、他の実行プログラムを配信しても、ほぼ同様の効果が得られる。

15       以上に述べたように、本実施の形態に係る通信は、表示器 5 に格納されている画面データをアップロードし、それに基づいて公開用のファイルを作成し、クライアント装置 9 にその画面データの画面を表示させ、かつその画面からの操作を行うように構成されている。これにより、制御コンピュータ 1 が、コンピュータ 3 3 のように画面データを格納しておき画面データファイル記憶部 8 b を専用に備えていなくても、表示器 5 で表示されている画面と同一の画面をクライアント装置 9 に表示させることができる。それゆえ、画面データファイル記憶部 3 3 b に格納された画面データと同じ画面データを制御コンピュータ 1 にも格納しておく必要がない。

20

続いて、本制御システムの他の形態について説明する。

図 3 3 に示す制御システムは、制御コンピュータ 1 と、複数の表示器 5 と、複数のクライアント装置 9 と、複数の PLC 3 とを備えている。

この制御システムでは、公開側共通ネットワーク 3 4 (ローカルネッ

トワーク)は、TCP/IPに統一されたイントラネット等のローカルなネットワークである。このような公開側共通ネットワーク34を採用することによって、インターネットで使用するアプリケーションプログラムをそのまま流用することが可能である。公開側共通ネットワーク34は、企業内等の閉じた範囲での情報交換を行うネットワーク形態であるので、外部に公開できない重要な情報をファイアウォールによって防護する必要がある。

ここでのサーバ部11は、上記の出力データやデバイスアドレスを要求に応じて通信処理部19に供給する。また、サーバ部11は、クライアント装置9からデバイスアドレスAの内容変更指示を受け取ると、デバイスアドレスAの内容を指示に応じた値に書き換える。

作画部17は、実施の形態1の制御システムにおける作画処理部74(図1参照)とほぼ同等の機能を有している。画面データファイル記憶部13は、上記の作画部17によって作成された画面の1画面分の画面データを1つのファイル(画面データファイル)として格納する。

通信処理部19(サーバ側通信手段)は、クライアント装置9における後述のアプレットと、通信処理部96を介して通信を行う。また、通信処理部19は、制御コンピュータ1における通信処理の中心として機能し、クライアント装置9の後述する通信処理部96からのアクセス、制御コンピュータ1内での表示ファイル記憶部15(サーバ側格納手段)およびサーバ部11からのアクセス、サーバ部11および通信処理部96へのアクセス等に対する通信処理を行う。この通信処理においては、例えば、HTMLファイルおよびXMLファイルやデバイスデータを、アプレット記憶部15cで記憶されたアプレットの要求に応じて実行部

1 8 に送出すると共に、後述するアプレット記憶部 9 8 c で記憶されたアプレットからの要求に応じて、サーバ部 1 1 へアクセスすることによって通信処理部 9 6 に返送する。

また、通信処理部 1 9 は、ユーザーアカウントファイルを有しており、このユーザーアカウントファイルを用いて、クライアント装置 9 からのアクセスのレベルに応じたプロテクト処理を行う。通信処理部 1 9 は、このようなプロテクト処理を行うために、例えば、ユーザ名、パスワード、アクセスレベル、アラームログ作成、コメント等がユーザ毎に設定される。アクセスレベルとしては、表示器 5 の表示内容を読み込むだけのレベル、読み込みだけではなく書き込みも許可にするレベル、表示器 5 に対してリセットコマンドの送信を有効にするレベル、アラームログファイルの作成を許可するレベル等が挙げられる。

上記のリセットコマンドは、表示器 5 に通信エラー等の異常の発生に対して復旧措置の手段として表示器 5 をリセットするためのコマンドである。このようなコマンドを制御コンピュータ 1 から送信することによって、制御コンピュータ 1 から復旧措置をとることができる。アラームログファイルは、表示器 5 に蓄えられている P L C 3 からのアラーム情報を制御コンピュータ 1 に表示させるためのファイルである。

実行部 1 8 は、アプレット記憶部 1 5 c (実行プログラム記憶手段) に記憶されたアプレットを実行するためのプログラムであり、バーチャルマシンと同等の機能を有している。

上記のサーバ部 1 1、通信処理部 1 9 および実行部 1 8 も、前述のデータ処理部 5 a (図 3 1 参照)と同様、記録媒体によって提供されるプログラムを実行することで実現される機能ブロックである。

ここでのクライアント装置 9 は、表示ファイル記憶部 9 8（端末側格納手段）を備えている。表示ファイル記憶部 9 8 は、HTML ファイル記憶部 9 8 a と、XML ファイル記憶部 9 8 b と、アプレット記憶部 9 8 c とを有している。HTML ファイル記憶部 9 8 a および XML ファイル記憶部 9 8 b は、それぞれ前述の HTML ファイル記憶部 1 5 a および XML ファイル記憶部 1 5 b に格納された、HTML ファイルおよび XML ファイルと同じファイルを格納している。アプレット記憶部 9 8 c は、クライアント装置 9 の仕様毎に予め作成されたアプレットを格納している。

アプレット記憶部 9 8 c に格納されるアプレットは、前述のアプレット記憶部 1 5 c に格納されるアプレットとほぼ同等の機能を有しているが、クライアント装置 9 で表示器 5 に表示される画面を表示させ、その画面からの操作を可能にするために、バーチャルマシン 9 1（表示処理手段）で実行される点で前述のアプレットと異なる。従って、このアプレットを実行するバーチャルマシン 9 1 は、XML ファイルを参照し、タグを示す XML 要素に基づいて、タグ種に応じたメソッドを呼び出す。例えば、バーチャルマシン 9 1 が実行するメソッドのうち、表示タグに対応するメソッドは前述の描画メソッドであり、また、入力タグに対応するメソッドは前述の入力メソッドである。

通信処理部 9 6（端末側通信手段）、前記のアプレットの要求に応じて、通信処理部 1 9 と公開側共通ネットワーク 3 4 を介して通信を行う。また、通信処理部 9 6 は、クライアント装置 9 における通信処理の中心として機能し、表示ファイル記憶部 9 8 からのアクセス、通信処理部 1 9 からのアクセス、バーチャルマシン 9 1 からのアクセス等に対する通

信処理を行う。この通信処理においては、例えば、アプレットからの要求に応じて、両ファイル記憶部 9 8 a・9 8 b からの HTML ファイルおよび XML ファイルをバーチャルマシン 9 1 にダウンロードする一方、サーバ部 1 1 から得られたデバイスデータを、通信処理部 1 9 へアクセスすることによって取得する。

上記のように構成される制御システムでは、制御コンピュータ 1 は、表示器 5 に表示される画面を制御コンピュータ 1 で表示させるように指示されると、HTML ファイル記憶部 1 5 a に記憶されている HTML ファイルが開かれる。すると、実行部 1 8 は、通信処理部 1 9 を介して受け取った HTML ファイルにおける各 APPLET 要素 (“<APPLET>” から “</APPLET>” の部分) を抽出して実行する。また、実行部 1 8 は、画面の表示に必要な XML ファイルを通信処理部 1 9 を介して XML ファイル記憶部 1 5 b から取得する。さらに、実行部 1 8 は、XML ファイルを参照しながら、上記の HTML ファイルで指定された表示器 5 の画面を制御コンピュータ 1 に設けられた図示しない表示部に表示して、その画面への操作に応じた制御を、やはり制御コンピュータ 1 に設けられた図示しない操作部からの入力によって指示する。

このように、アプレットを実行部 1 8 に実行させることによって、表示器 5 に表示される画面を制御コンピュータ 1 に表示すると共に、制御コンピュータ 1 にてその画面から入力操作を行うことができる。

続いて、上記の制御システムにおいて、表示器 5 の画面データをクライアント装置 9 で表示させる場合の処理について図 3 4 のフローチャートを参照して説明する。

表示器 5 に表示された画面をクライアント装置 9 に表示する処理が、

クライアント装置 9 側のユーザによって指示されると、アプレット記憶部 9 8 c に記憶されたアプレットを、HTML ファイル記憶部 9 8 a におけるデフォルトファイルである default.htm に出力する (S 9 1)。

この状態で、クライアント装置 9 において表示すべき所望の表示器 5 の画面に対応する HTML ファイルが、HTML ファイル記憶部 9 8 a に開かれると、通信処理部 9 6 が起動する (S 9 2)。

通信処理部 9 6 が、公開側共通ネットワーク 3 4 を介して制御コンピュータ 1 における通信処理部 1 9 にアクセスすると、通信処理部 1 9 は、前述のセキュリティの設定を用いて、クライアント装置 9 から受け取ったユーザ名、パスワード等が予め登録されたものであるか否かを確認するなどして、上記の画面による表示／制御が上記クライアント装置 9 またはそのユーザに許可されているか否かをチェックし (S 9 3)、許可されていないクライアント装置 9 からのアクセスを拒否する。また、このとき、併せてアクセスレベルもチェックされる。

アクセスが許可された場合、通信処理部 9 6 は、通信処理部 1 9 を介してサーバ部 1 1 にアクセスして、ある表示器 5 の画面を表示するように指示する (S 9 4)。通信処理部 1 9 は、予め設定されたアクセスレベルに応じて、サーバ部 1 1 を介した表示器 5 のデータへのアクセスを制限する。

次いで、クライアント装置 9 のブラウザ 9 2 は、通信処理部 9 6 を介して HTML ファイル記憶部 9 8 a から HTML ファイルを得て、その HTML ファイル中の各 APPLET 要素 (“ <APPLET> ” から “ </APPLET> ” の部分) で指定されたアプレットを同じく HTML ファイル記憶部 9 8 a から取得し、パーチャルマシン 9 1 に実行させる (S 9 5)。また、

バーチャルマシン 9 1 は、画面の表示に必要な X M L ファイルを通信処理部 9 6 を介して X M L ファイル記憶部 9 8 b から取得して、その X M L ファイルを参照しながら各処理指示語に応じたインスタンスを生成する ( S 9 6 ) 。これらのインスタンスのうち、表示用の処理指示語に応じたインスタンスの描画メソッドは、所定の時間間隔で実行される。この結果、バーチャルマシン 9 1 は、デバイスアドレス A の内容を通信処理部 9 6 と通信処理部 1 9 との通信を介してサーバ部 1 1 へ問い合わせる ( S 9 7 ) 。

一方、サーバ部 1 1 は、問い合わせを受けると、当該アプレットに対応するユーザの記憶領域のうち、デバイスアドレス A に対応する領域からデータを読み出して上記の通信によってクライアント装置 9 に送信する ( S 9 8 ) 。そのデータが公開側共通ネットワーク 3 4 を介してクライアント装置 9 に伝えられると、上記の描画メソッドは、そのデータ ( デバイスアドレス A の内容 ) に応じて、クライアント装置 9 に表示された画面における予め定められた表示領域 ( X , Y ) の表示を更新する ( S 9 9 ) 。

上記の H T M L ファイルには、複数のアプレットが含まれているが、各アプレットは、ブラウザ 9 2 から、その画面領域内の相対座標 ( 例えば、左上隅等を基準とする相対座標 ) で描画する。従って、クライアント装置 9 は、H T M L ファイルに含まれているアプレットの個数や順番に拘らず、デバイスの状態を表示できる。

一方、バーチャルマシン 9 1 は、アプレットの実行中、例えば、マウス操作等の入力操作が行われると、入力用の処理指示語に対応するインスタンスのうち、入力操作に応じたインスタンスの入力メソッドを実行

5 する。これにより、バーチャルマシン 9 1 は、入力結果に応じたデータを、特定のデバイスアドレスへ書き込むように、両通信処理部 9 6 ・ 1 9 との通信を介してサーバ部 1 1 に要求する。サーバ部 1 1 は、記憶領域のうち要求されたデバイスアドレス A の領域の内容を書き換える。書き換えられたその内容は、ネットワーク 6 を介して表示器 5 に送信される。この結果、クライアント装置 9 に表示された画面には、書き込み後、上記の入力メソッドが実行された時点で、表示器 5 と同様に操作結果が反映される。

10 これにより、クライアント装置 9 は、表示器 5 と離間した場所から公開側共通ネットワーク 3 4 を介して制御コンピュータ 1 と接続されている場合であっても、表示器 5 の画面と同一内容の画面を表示すると共に、同じ操作で、デバイスの状態を制御できる。

15 以上に述べたように、本実施の形態に係る制御システムは、各クライアント装置 9 にインストールされたアプレットが、両通信処理部 9 6 ・ 1 9 間の通信を介して、表示動作やデバイスアドレスの内容変更の指示をバーチャルマシン 9 1 に実行させるための問い合わせを制御コンピュータ 1 のサーバ部 1 1 にするように構成されている。これにより、表示器 5 が設置された場所から離間した場所に設置されている複数のクライアント装置 9 でも表示器 5 に表示される画面の内容を表示器 5 で表示されるのと同時に閲覧することができると共に、その画面上での操作を行うこともできる。

20 また、制御コンピュータ 1 が通信処理部 1 9 とアクセス可能な実行部 1 8 を備えることによって、制御コンピュータ 1 でアプレット記憶部 1 5 c に記憶されたアプレットを実行する。それゆえ、制御コンピュータ



1 においても、表示器 5 に表示される画面の内容を表示器 5 で表示されるのと同時に閲覧することができると共に、その画面上での操作を行うこともできる。

5 H T T P を用いた一般的なインターネット通信を行うサーバ装置では、クライアント装置との間の情報のやり取りのために、W e b サーバ用ソフトウェアと C G I とを備える必要があるが、これらを介した処理は、実行効率があまり良くない。これに対し、上記の通信では、制御コンピュータ 1 とクライアント装置 9 との間の通信が、通信処理部 1 9 と通信処理部 9 6 との間の通信を介して直接的に行われる。これによって、通信速度が向上するので、制御コンピュータ 1 とクライアント装置 9 との間の情報のやり取りを効率的に行うことができる。

10 また、本制御システムでは、制御コンピュータ 1 が W e b サーバ用ソフトウェアを備えていないために、クライアント装置 9 からのアクセスに対して W e b サーバ用ソフトウェアのセキュリティ機能を利用することができない。しかし、通信処理部 1 9 では、ユーザ毎に予め設定されたアクセスレベルで表示器 5 のデータへのアクセスが制限されるので、保守性を高めることができる。しかも、このようなアクセス制限方法では、インターネット通信における一般的なアクセス制限のように、全てのレベルでアクセスの許可または拒否を一括して行うことなく、詳細な  
15 レベルでアクセスを設定することができる。それゆえ、例えば、システム管理者等の通信に深く係わる重要な立場にあるユーザに対しては、よりレベルの高いアクセスを許可するといったアクセス管理を行うことができる。

20 本制御システムのさらに他の形態について説明する。

図 3 5 に示す制御システムでは、クライアント装置 9 が、公開ネットワークとしてのインターネット 3 2 を介して制御コンピュータ 1 とインターネット通信が可能となるように接続される。

5 本制御システムにおける制御コンピュータ 1 は、さらに、C G I (Common Gateway Interface) 2 0 を備えている。

ブラウザ 9 2 は、制御コンピュータ 1 にアクセスして W e b ページとしての画面をクライアント装置 9 に表示させるように指示された場合、それを認識して H T T P を用いた通信が行われることを認識する。一方、クライアント装置 9 におけるブラウザ 9 2 は、画面をクライアント装置  
10 9 に表示させるように指示された場合、H T M L ファイル記憶部 9 8 a に記憶された H T M L ファイルを開くと、通信処理部 9 6 を通じての通信が行われることを認識する。

C G I 2 0 (通信中継手段) は、一般的なインターネット通信におけるサーバ装置に設けられる、プラットフォームに依存しないインターフェースプログラムである。この C G I 2 0 は、前記のブラウザ 9 2 が公開サーバ部 1 6 を介して通信処理部 1 9 へアクセスすると共に、そのアクセスに対する通信処理部 1 9 からの返答 (H T M L データ) を公開サーバ部 1 6 に出力する。  
15

ここでのサーバ部 1 1 は、クライアント装置 9 から C G I 2 0 を経由して通信処理部 1 9 にアクセスされているノード数や通信処理部 1 9 を介した他局への中継アクセス数をカウントし、それを表示する機能を有している。これにより、アクセス管理が容易になるので、通信処理部 1  
20 9 の通信アクセスの状態が把握され、不正アクセスを検証できる。

続いて、上記の通信において、表示器 5 の画面データをクライアント

装置 9 で表示させる場合の処理について図 3 6 のフローチャートを参照して説明する。

まず、インターネット 3 2 を介して、クライアント装置 9 が制御コンピュータ 1 における公開サーバ部 1 6 を介してアクセスして、ある表示器 5 の画面を表示するように指示する (S 1 0 1)。すると、公開サーバ部 1 6 は、例えば、クライアント装置 9 から受け取った識別番号、パスワード等が予め登録されたものであるか否かを確認するなどして、上記の画面による表示／制御が上記クライアント装置 9 またはそのユーザに許可されているか否かをチェックし (S 1 0 2)、許可されていないクライアント装置 9 からのアクセスを拒否する。このとき、通信処理部 1 9 が、クライアント装置 9 からの通信処理部 1 9 に対するアクセスの可否を前述のようにチェックする (図 3 4 の S 9 3)。

アクセスが許可された場合、C G I 2 0 を中継した通信処理部 1 9 へのアクセスによって、クライアント装置 9 からの公開用ファイル生成の要求を受けると、ファイル変換部 1 4 は、画面データファイル記憶部 1 3 に格納された画面データファイルに基づいて、HTML ファイルおよび XML ファイル等の公開用ファイルを生成して、HTML ファイル記憶部 1 5 a および XML ファイル記憶部 1 5 b のうち、ユーザ用の領域に格納する (S 1 0 3)。公開サーバ部 1 6 は、許可された正規なクライアント装置 9 に対してのみ、クライアント装置 9 が要求した画面を表示するための HTML ファイルを HTML ファイル記憶部 1 5 a から読み出し、そのファイルを、通信処理部 1 9 から C G I 2 0 を中継し、さらに公開サーバ部 1 6 からインターネット 3 2 を介してクライアント装置 9 へ送信する (S 1 0 4)。さらに、そのファイルを用いて、クライ

アント装置 9 による画面の表示を行う (S 1 0 5)。

本制御システムでも、前述の図 3 3 の制御システムと同様、上記の問い合わせ、変更指示および表示動作をクライアント装置 9 に行わせるアプリケーションを配信しているので、データ伝送量を大幅に削減でき、クライアント装置における応答速度を大幅に向上できる。また、例えば、カーソル移動等のユーザーインターフェースをクライアント装置側で処理できるので、さらに、応答速度を向上できる。

なお、本制御システムでも、前述の実施の形態 1 と同様、ファイル形式は HTML ファイルおよび XML ファイルに限定されない。

また、本制御システムは、図 3 7 に示すように構成されていてもよい。

この制御システムでは、1つのクライアント装置 9 が、公開側共通ネットワーク 3 4 およびインターネット 3 2 を介して制御コンピュータ 1 とアクセスできるように構成されている。このため、ブラウザ 9 2 は、制御コンピュータ 1 のファイルに基づいて画面をクライアント装置 9 に表示させる場合、前述のようにそれを認識し、さらに通信処理部 1 9 にインターネット 3 2 を介した通信を行わせる一方、クライアント装置 9 のファイルを用いて画面を表示させる場合、前述のようにそれを認識し、さらに通信処理部 1 9 に公開側共通ネットワーク 3 4 を介した通信を行わせる。

従って、このような制御システムでは、ユーザがいずれかの通信を選択するだけで、選択された通信に適合した処理が行われる。それゆえ、ユーザは、通信形態の相違を意識することなく、画面の表示および表示された画面からの操作を行うことができる。その結果、ユーザは、CGI 2 0 を経由する一般的なインターネット 3 2 を介した通信と、この通

信に比べてより高速な通信が可能な公開側共通ネットワーク 3 4 を介した通信とを特別の操作を行うことなく利用することができる。

〔実施の形態 3〕

本発明の実施のさらに他の形態について図 3 8 ないし図 4 3 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において、前述  
5 の実施の形態 1 および 2 における構成要素と同等の機能を有する構成要素については、同一の符号を付記してその説明を省略する。

本実施の形態に係る制御システムは、図 3 8 に示すように、制御用ホ  
ストコンピュータ（以降、制御コンピュータと称する）2 と、複数の表  
10 示器 5 …と、複数の P L C 3 …と、クライアント装置 9 を備えている。

制御コンピュータ 2 および表示器 5 …は、共通の通信プロトコルで通信を行うことが可能なネットワーク 6（共通ネットワーク）を介して互いに接続されている。一方、表示器 5 および P L C 3 は、P L C 3 毎に固有の通信プロトコルで通信を行うことが可能なシリアルケーブル 4（  
15 専用ネットワーク）を介して個々に接続されている。

なお、広義の通信プロトコルには、スタートキャラクタやエンドキャラクタを示すコード、各キャラクタの送受タイミング、送信先や送信元の特定方法等が送信元と送信先とを含むネットワーク内で統一されていないと正常にデータが伝送できない通信プロトコルと、各 P L C 3 が理解可能なコマンド体系等、送信元と送信先とで統一されていないと一方が所望する動作と他方が実施する動作とが一致せずに正常に制御できない通信プロトコルとが存在する。それゆえ、以下の説明では、両者の組み合わせを通信プロトコルと称し、両者の区別が必要な場合には、前者を伝送プロトコル、後者をコマンド体系として区別する。

ここで、各 P L C 3 の製造者が規定する通信プロトコルでは、データの読み出しを指示する場合、概ね、図 9 に示す前述のデータ列 4 1 が伝送される。

従って、本実施の形態では、表示器 5 がネットワーク 6 を介してデータ通信する場合、シリアルケーブル 4 を伝送される通信プロトコルに拘らず、統一した通信プロトコルで通信できるように、ネットワーク 6 で伝送可能な通信プロトコルに共通の通信プロトコル（共通プロトコル）を規定している。

このため、ネットワーク 6 を介して通信する際、図 3 9 に示すように、T C P / I P で規定された形式のデータ列 6 6 を受信する。このデータ列 6 6 は、送信元および送信先の I P アドレスを含むヘッダ部 6 7 と、通信内容を示す前述のデータ本体 6 3 （図 1 0 参照）とを備えている。

ここでの表示器 5 は、データ配信部 5 e を備えている。データ配信部 5 e は、予め設定された配信条件が満たされたときに、P L C 3 の出力データを、指定された配信先に配信する。このため、データ配信部 5 e は、配信先のノードに関するノード情報および配信に関する設定情報が制御コンピュータ 2 から予めダウンロードされて記憶されている。

制御コンピュータ 2（ホストコンピュータ）は、サーバ部 2 1、共通プロトコル I F 部（図中、I / F）2 2、配信設定部 2 3、ネットワークファイル 2 4、データ登録部 2 5、アプリケーション部 2 6、データベース 2 7、データメモリ 2 8、コンパイラ 2 9 および公開サーバ部 3 0 を備えている。

インターフェース部 2 2 は、表示器 5 との間の通信を行うためにネットワーク 6 に接続されている。この共通プロトコル I F 部 2 2 は、実施

の形態 1 の制御システムにおける共通プロトコル I F 部 7 2 ( 図 1 参照 ) とほぼ同等の機能を有している。

サーバ部 2 1 は、データ通信処理部 2 1 a およびデータベース管理部 2 1 b を有している。このサーバ部 2 1 は、前述のデータ処理部 5 a ( 図 3 1 参照 ) と同様、記録媒体によって提供されるプログラムを実行することで実現される機能ブロックである。

データ通信処理部 2 1 a は、ネットワーク 6 を介した表示器 5 …との間のデータ通信処理を行うと共に、アプリケーション部 2 6 との間でデータのやり取りを行う部分である。このデータ通信処理部 2 1 a は、例えば、後述する作画エディタ 2 6 a で作成された画面やラダーエディタ 2 6 b で作成されたユーザプログラムとしてのラダープログラムを表示器 5 に転送したり、表示器 5 から配信された画面または P L C 3 から表示器 5 によって配信されたラダープログラムおよび P L C 3 の入力データ ( 制御指示のデータ ) や出力データを収集したりといった処理を行う。この入力データは、入力機器における後述するデバイスアドレスの内容 ( ビット、数値等 ) の変更すべき内容であり、出力データは、出力機器におけるデバイスアドレスの出力すべき内容である。

データベース管理部 2 1 b ( 蓄積手段および検索手段 ) は、表示器 5 から配信されてきた画面またはラダープログラムおよび P L C 3 の入出力データをデータベース 2 7 に登録したり、データベース 2 7 に登録されたそれらのデータを検索したりする。

具体的には、データベース管理部 2 1 b は、データベース 2 7 において表示器 5 毎に名称が付与されたフォルダを設定し、表示器 5 から所定の周期毎に配信されてくる、表示器 5 で表示された画面または P L C 3

で実行されたラダープログラムと、その画面における変化要素としてのシンボル（部品およびタグ）またはそのラダープログラムにおける変化要素としてのラダー記号と、デバイスアドレスと、上記の入出力データとを各々組み合わせてレコードとし、上記のフォルダにそのレコードを発生順に登録する。フォルダ名としては、例えば、表示器 5 の局名、例えば、図 3 8 に示すような A で表される“ソード A”や、表示器 5 の機種名といった適当な名称が用いられる。また、データベース管理部 2 1 b は、ユーザが指定したフォルダの指定した時刻のレコードを検索して、得られたレコードを表示させるように作画エディタ 2 6 a またはラダーエディタ 2 6 b に渡す。

データベース 2 7 が一般にハードディスク装置に構築されることから、ハードディスク装置からのデータの読み出しには比較的長い時間を要する。このため、データベース管理部 2 1 b は、複数のレコードからなるブロック単位でレコードを読み出す。これにより、ハードディスク装置へのアクセスが少なくなり、検索の速度を高めることができる。また、複数のブロックをまとめて読み出すことによって、さらに高速の検索を行うことができる。

検索のために、データベース管理部 2 1 b は、例えば、図 4 0 に示すような検索画面 1 0 1 をユーザに提供する。この検索画面 1 0 1 は、再生キー 1 0 1 a、停止キー 1 0 1 b、早送りキー 1 0 1 c、早戻しキー 1 0 1 d、一時停止キー 1 0 1 e、日時を設定する日時設定部 1 0 1 f および後述するキーを指定するキー指定部 1 0 1 g を有している。

データベース管理部 2 1 b は、再生キー 1 0 1 a の操作により、作画エディタ 2 6 a またはラダーエディタ 2 6 b が検索データを動画的に表



示するように、連続的にデータの検索を行う。この検索において早送りキー 1 0 1 c または早戻しキー 1 0 1 d が操作されると、検索速度が高くなり、検索画面が順方向または逆方向に高速で表示される一方、一時停止キー 1 0 1 e の操作により検索が一時停止し、このとき、画面が静止状態で表示される。また、早送りキー 1 0 1 c または早戻しキー 1 0 1 d のみの操作では、高速度で検索位置が変化するが、画面は表示（再生）されない。このとき、日時設定部 1 0 1 a には、検索位置の移動時に認識された日時が表示されていく。さらに、停止キー 1 0 1 c の操作により、検索が停止する。

上記の検索画面 1 0 1 は、検索されて作画エディタ 2 6 a またはラダーエディタ 2 6 b によって表示された再生画面 5 2 上に表示され、マウス等のドラッグ&ドロップにより所望の位置への移動が可能である。このような検索画面 1 0 1 により、オーディオ装置等の操作と同様な感覚で検索を行う環境がユーザに提供される。

また、データベース管理部 2 1 b は、ネットワークを介してのデータベース 2 7 へのアクセスに対するセキュリティチェックを行う。例えば、ネットワーク 6 においては、ユーザ I D およびパスワードが登録されたものであると確認されると、アクセスが許可（認証）される。これにより、ネットワーク 6 に接続されるインターネット 3 2 からの第三者による不用意なアクセスを拒否することができる。

配信設定部 2 3 は、ノード情報および配信情報を設定する。ノード情報は、ネットワーク 6 におけるノードと、そのノードに接続される表示器 5 の種類とを含んでいる。配信情報は、各 P L C 3 に接続されるデバイス 1 0 （入力機器および出力機器）の名称、各表示器 5 毎のデータ配

信タイミング、配信すべきデータのストアアドレス、受信したデータのストアアドレス等を含んでいる。これらのノード情報および配信情報は、ネットワークファイル 2 4 に保存され、必要に応じて各表示器 5 のデータ配信部 5 e にダウンロードされる。この配信設定部 2 3 も、データ処理部 5 a と同様、記録媒体によって提供されるプログラムを実行すること  
5      とで実現される機能ブロックである。

データ登録部 2 5 は、変換データ記憶部 5 c に記憶されるべき前述の  
プロトコル変換データを予め登録している。この変換データは、初期設定時や、制御システムに接続される P L C 3 が変更されるとき等のメン  
10      テナンス時に、必要とする表示器 5 にデータ通信処理部 5 a を介してダウンロードされる。

アプリケーション部 2 6 は、作画エディタ 2 6 a およびラダーエディタ 2 6 b を含んでいる。

作画エディタ 2 6 a は、実施の形態 1 の制御システムにおける作画処理部 7 4 （図 1 参照）とほぼ同等の機能を有している。この作画エディタ 2 6 a によって作成された画面は、必要に応じてインターフェース部 1 2 を介して表示器 5 に転送され、画面データメモリ 5 4 にダウンロードされる。  
15      

ラダーエディタ 2 6 b は、デバイス 1 0 が所望のシーケンスに従って動作するように P L C 3 の制御手順を定めるラダープログラムを作成するためのプログラミングソフトウェアであり、制御コンピュータ 2 のディスプレイ（図示せず）上でデバイス 1 0 の動作に対応するラダー記号を配置してラダー図を作成できるように構成されている。このラダーエディタ 2 6 b においては、例えば、国際基準 I E C に準拠した前述のプ  
20

プログラミング言語が用いられる。

また、ラダーエディタ 2 6 b は、P L C 3 の入力端子および出力端子のそれぞれに付与されている入力番号および出力番号と、各入出力端子に接続される入力機器 6 および出力機器 7 の名称（デバイス名）との対応付けを変数を介して入出力番号の割り付け（I / O アサイン）として行う。この割り付けの結果は、制御コンピュータ 2 内の記憶装置（図示せず）に保存される。

割り付けを行う際、制御コンピュータ 2 内の所定のメモリには、入力番号および出力番号をそれぞれアドレスとして、各アドレスに対応するデバイス名が格納される。従来、このような割り付けは、P L C のメーカーによって異なっており、絶対アドレスで設定されるので、メーカーに応じたメモリテーブルを用意する必要がある。ただし、I E C に準拠した本ラダーエディタ 2 6 b は、上記の変数（自由変数）によってユーザが入出力を決定できるので、上記のようなメモリテーブルは不要である。また、一度決定した割り付けも、後に変更することができる。

ラダーエディタ 2 6 b で作成されたラダープログラムは、プログラマブル表示器 5 を介して（または直接）P L C 3 に転送され、P L C 3 内のメモリにダウンロードされる。

データベース 2 7 は、データベース管理部 2 1 b によって順次書き込まれるデータをフォルダ毎に管理している。例えば、ノード A の表示器 5 に表示される画面については、図 4 1（a）に示すように、“日時”、“画面”、“設定温度”、“レベル”、“設定圧力”、“レベル”、“アラーム”等の各項目がフィールドとして設けられている。“日時”は、同図において分の単位まで記載されているが、必要に応じて秒やミリ秒

の単位まで保存できるようにしてもよい。“画面”は、画面のファイル名を表している。“設定温度”および“設定圧力”は、作業指示として設定された温度および圧力を表し、“レベル”は、設定された温度や圧力に対する実際の温度や圧力を表している。アラームは、設定された温度や圧力が規定範囲内にあるときは正常であるとして“0”の値をとり、規定範囲外にあるときは異常であるとして“1”の値をとる。

また、図示はしないが、“画面”を除いた各フィールドのデータは、デバイスアドレスおよび画面上のシンボルのデータが対になるように併せて書き込まれる。例えば、“温度設定”の場合は、温調器のデバイスアドレスおよび数値入力タグであったり、“アラーム”の場合は、ランプのデバイスアドレスおよびシンボルであったりする。それらのフィールドによって1つのレコードが形成され、各レコードが日時順に書き込まれる。画面が切り替わる場合は、その画面に応じたファイル名が書き込まれるようになっている。

ラダープログラムについても、画面と同様に図41(b)に示すように、図41(a)と同様な形式でレコードが書き込まれる。この場合、“日時”、“ラダー”、“ON”、“生産数”、“ON/OFF”、“カウント値”、“点灯/消灯”等の各項目がフィールドとして設けられている。“ラダー”は、ラダープログラムのファイル名を表している。“ON”は、生産ラインのスタートボタンがONされたことを表している(ON時に“1”となる)。“生産数”は、ラインにおける所定位置を通過する製品の数の設定値を表している。“ON/OFF”は、上記の所定位置で製品の通過を検出する光センサの出力を表しており、検出すなわちONが“1”であり、非検出すなわちOFFが“0”である。

“カウント値”は、光センサのON出力のカウントによるカウント値を表している。“点灯／消灯”は、設定された数の製品がラインにより搬送されているか否かをランプの点灯または消灯で表しており、搬送時すなわち点灯が“1”であり、非搬送時すなわち消灯が“0”である。

5       また、図42に示すように、画面およびラダープログラムのレコードを一括して管理するようにしてもよい。図42において“プログラム”は、図41(a)における“画面”および図41(b)の“ラダー”に相当し、画面のファイル名およびラダープログラムのファイル名が格納されるようになっている。

10       さらに、他のアプリケーションプログラムによって作成されたユーザプログラムについても、同様に図41(a)と同様な形式でレコードを保存するようにしてもよいし、図42に示すような形式で画面およびラダープログラムと併せてレコードを保存するようにしてもよい。このよう  
15       なユーザプログラムとしては、例えば、ターゲットシステムにおけるデバイスの電氣的配線を設計するCAD図面が挙げられる。

データベース27においては、レコードが入力順に保存される順編成のファイル構造が形成される。これにより、時刻順にレコードを検索する順アクセスを可能にしている。また、データベース27においては、指定された検索項目に基づいてレコードを直接アクセスすることを可能  
20       にするために、所望のレコードがデータベース管理部21bによってキーを付与された状態で保存される。このキーの設定は、図示しないが、データベース管理部21bが提供するキー設定用の画面で予めユーザによって行われる。

キーは、例えば、時刻、アラーム等のデータ（検索項目）に付与され

る。最終的なレコードへのアクセスは、物理アドレスに基づいて行われるので、物理アドレスとキーとの対応付けが必要となる。この対応付けとしては、例えば、キーと物理アドレスとを対照表で１対１で対応付けたり、キー値を基に所定の関数を用いて得られた値を物理アドレスとしてレコードを書き込んだりすることが挙げられる。また、キーと物理アドレスとの対応付けの代わりに、キーからレコード番号を算出し、このレコード番号に基づいてレコードの書き込みを行い、OSのファイルシステムにレコード番号から物理アドレスを算出させるようにしてもよい。

このように、キーをレコードに付与することによって、キーにより所望のレコードを一意的に特定することができる。

データメモリ 28 は、データベース管理部 21b によって検索された画面およびそのシンボル（テキストも含む）またはラダープログラムおよびそのラダー記号と、PLC 3 の入出力データ（デバイスアドレスのデータ）とをコンパイラ 29 の処理に供するために一時的に格納しておくメモリである。

コンパイラ 29（変換手段）は、上記の画面またはラダープログラムを、クライアント装置 9 のブラウザ 91 に含まれるバーチャルマシンで実行できるようなJava言語のアプレットに変換する。このアプレットは、Java言語からなっているので、クライアント装置 9 のプラットフォームに依存しない。アプレットにおける各インスタンスは、画面において対応するシンボルまたはラダープログラムにおいて対応するラダー記号と同じデバイスアドレスを参照するように設定されている。また、各インスタンスは、デバイスアドレスの入出力データをシンボルまたはラダー記号に反映させるように作成されている。

制御コンピュータ 2 には、予め作画エディタ 2 6 a で用いられるシンボルの種類またはラダーエディタ 2 6 b で用いられるラダー記号の種類毎にバーチャルマシンが実行するメソッドを含むクラスが格納されており、コンパイラ 2 9 が画面における各シンボルまたはラダープログラム  
5 における各ラダー記号に対応するメソッドを呼び出すコードを生成する。また、コンパイラ 2 9 は、図 4 0 に示す検索画面 1 0 1 も画面またはラダープログラムと同様にアプレットに変換する。この検索画面 1 0 1 による前述の各検索操作についても、バーチャルマシンが実行するメソッドを含むクラスが用意されている。

10 上記のコンパイラ 2 9 および公開サーバ部 3 0 も、前述のサーバ部 1 1 (図 3 1 参照)と同様、記録媒体によって提供されるプログラムを実行することで実現される機能ブロックである。

ここで、前述の配信設定部 1 3 で設定される配信情報について説明する。配信情報は、図 4 3 (a) および図 4 3 (b) に示すような設定画  
15 面上で設定され、設定画面には“配信条件”と“配信局・受信局”とが設けられている。

図 4 3 (a) に示す“配信条件”には、配信のタイミングを決定する条件として、電源投入、時刻指定、周期指定、書き換えトリガ、ON 期間、OFF 期間、立ち上がりトリガおよび立ち下がりトリガが設けられ  
20 ている。

“電源投入”は、表示器 5 の電源投入時に配信を行う条件であり、“時刻指定”は、指定された時刻に配信を行う条件である。“周期指定”は、所望の周期毎に配信を行う条件であり、“書き換えトリガ”は、出力データが書き換えられたとき、すなわち出力データが変化したときに

配信を行う条件である。“ON期間”と“OFF期間”とは、デバイスのON期間とOFF期間とのそれぞれにおいて配信を続けて行うための条件であり、“立ち上がりトリガ”と“立ち下がりトリガ”とは、出力データ（指定デバイス出力）の立ち上がりと立ち下がりとのそれぞれの検出時に配信を行うための条件である。

また、配信条件の設定画面における下側の領域には、上記の各条件のうちデバイスの出力に基づく条件に関して指定すべきデバイスの名称を入力する欄が設けられている。さらに、その下には、配信条件をチェックする周期（ms単位）と、配信を行う期間の設定欄と、配信後にデバイス出力をOFFまたはONに戻す処理のための設定欄とが設けられている。ただし、チェック周期は、“電源投入”、“時刻設定”および“周期指定”の配信条件にのみ有効であり、期間限定は、“周期指定”の配信条件にのみ有効である。また、配信後にデバイス出力をOFFに戻す設定については、“立ち上がりトリガ”の配信条件にのみ有効であり、この欄をチェックしない場合、デバイス出力は配信後もONしたままになる。一方、配信後にデバイス出力をONに戻す設定については、“立ち下がりトリガ”の配信条件にのみ有効であり、この欄をチェックしない場合、デバイス出力は配信後もOFFしたままになる。

一方、図43（b）に示す“配信局・受信局”には、配信局および受信局についての情報記入部が設けられている。配信局の情報は、表示器5から配信される出力データの出力元となるデバイス名と、指定された期間に配信するデータの個数とを含んでいる。また、受信局の情報は、受信局となる表示器5に対応するPLC3に接続されたデバイスの名称を含んでいる。ただし、制御コンピュータ2が受信局となる場合、デー



データベース 27 で管理されるフォルダ名をデバイス名とする。

上記のように構成される制御システムにおいては、ネットワーク 6 を介して、共通プロトコルのデータ列 66 を受け取った場合、データ処理部 5a は、データ本体 63 から、PLC 3 へ伝送すべきコマンドを示す  
5 共通コード 64 と関連情報 65 とを抽出する。さらに、データ処理部 5a は、コマンド変換テーブル TBL を参照して、シリアルケーブル 4 において伝送可能で、その共通コード 64 に対応するコマンドコードを選択する。また、必要に応じて、関連情報 65 の表現方法が、シリアルケーブル 4 で伝送される表現方法に変換される。これらの結果、PLC 3  
10 へ伝送すべきコマンド、データ内容自体、データのサイズおよびアドレス等が決まると、データ処理部 5a は、データ転送フォーマット FMT を参照して PLC 3 へ送出するデータ列を生成できる。

一方、PLC 3 からデータ列 41 を受け取った場合、データ処理部 5a は、上記のデータ転送フォーマット FMT に当てはめて、そのデータ  
15 列の示すコマンド、データ内容自体、データのサイズ、アドレス等を抽出し、上述とは逆の手順で共通プロトコルのデータ列 66 に変換する。

前記のデータ転送フォーマット FMT およびコマンド変換テーブル TBL の組み合わせ（プロトコル情報）は、表示器 5 および PLC 3 が制御に関するデータを通信する前に、PLC 3 の通信プロトコルに合わせて  
20 て設定され、異なる通信プロトコルを採用した PLC 3 が接続されると、そのプロトコル情報は切り換えられる。例えば、図 11 では、機種 A の PLC 3 から機種 B の PLC 3 に変更する場合、コマンド変換テーブル TBL a からコマンド変換テーブル TBL b に切り換えられる。

なお、通信プロトコルの選択方法は、実施の形態 1 の制御システム（

図 1 参照)で行われる前述の方法と同様にして行われる。

このように、本制御システムでは、従来の制御システムとは異なり、通信の中心に表示器 5 … が配されており、この表示器 5 … が、ネットワーク 6 とシリアルケーブル 4 との双方に接続されている。さらに、表示器 5 は、シリアルケーブル 4 およびネットワーク 6 での通信プロトコルが異なる場合、それぞれの通信プロトコルを相互変換して、自らに接続された P L C 3 と、制御コンピュータ 2 あるいは他の表示器 5 との間の通信を中継する。これにより、表示器 5 … のそれぞれに接続された P L C 3 … が採用する通信プロトコルが互いに異なっているとしても、各表示器 5 と制御コンピュータ 2 との間は、共通の通信プロトコルにて通信できる。

より詳しくは、ターゲットシステムは、流量センサや温度センサまたはターゲットシステムの各部の状態を検出するセンサのような入力機器と、指示に応じた動作を行うバルブやモータのような出力機器とを備えており、デバイス 1 0 は P L C 3 にて制御されている。また、P L C 3 は、シーケンサから発達してきた経緯もあって、例えば、製造者毎や製品の種別毎等、P L C 3 の機種毎に、独自の通信プロトコルを備えているものが多い。従って、P L C 3 は、シリアルケーブル 4 を介して表示器 5 と接続されており、その P L C 3 が通信可能な通信プロトコルで表示器 5 と通信する。

これにより、P L C 3 は、表示器 5 へ、または表示器 5 を介して他の表示器 5 あるいは制御コンピュータ 2 へ、入力機器が取得したデータを P L C 3 の出力データとして送信する一方、表示器 5 から、または他局より表示器 5 を介して伝えられた制御指示を受信して出力機器を制御することができる。

上記のようにネットワーク 6 で通信プロトコルの共通化がなされた制御システムにおいては、各表示器 5 および制御コンピュータ 2 の間で画面およびデバイスアドレスのデータの配信を容易に行うことができる。次に、その配信について詳細に説明する。

5       ここで、ネットワーク 6 の各ノード A～C に各表示器 5 が接続されており、表示器 5 に個々に接続される P L C 3 はそれぞれ 1 0 0 個の入出力端子を有する構成について説明する。このような構成においては、各 P L C 3 の出力端子に対しては、P L C 3 におけるメモリの対応するストア領域へ表示器 5 でオペレータによって入力された制御データが格納  
10       され、そのストア内容に応答して出力機器 7 が制御される。また、各 P L C 3 の入力端子に対しては、上記のメモリの対応するストア領域に入力機器 6 からの入力データが書き込まれる。

例えば、ノード A～C に対応する各 P L C 3 の 1 0 0 個の各入出力端子に対応したストア領域には、それぞれ 1 0 0～1 9 9、2 0 0～2 9  
15       9、3 0 0～3 9 9 のストアアドレスが割り当てられている。ノード A の表示器 5 におけるデータ配信部 5 e は、前述の配信設定部 1 3 で予め設定された周期（例えば 1 0 秒）毎に 1 0 0～1 9 9 のストア領域のデータ、すなわちすべての入出力データを配信し、そのデータは制御コンピュータ 2 にストアされる。

20       また、“立ち上がりトリガ”の配信条件を設定しておき、かつ P L C 3 のメモリにおける各デバイスに対応するストア領域に、デバイスのエラー（アラーム）情報、デバイス出力に対応した作業指示の情報等の各種の情報を表すビットを設けておけば、このビットが立ち上がったときに、配信条件と共に、そのデバイスが接続される P L C 3 のノード情報

(局名) がそのノードの表示器 5 から送信される。

さらに、制御コンピュータ 2 は、各表示器 5 から配信されるすべてのデータをストアしている。各表示器 5 には、データ配信部 5 e 内に配信データの格納に必要なストア領域が形成されている。

5       制御コンピュータ 2 でのデータの取り込みは、配信元からの配信データの、例えば IP アドレスに受信先のアドレスを格納しておくことによって行われてもよい。また、受信先が制御コンピュータ 2 だけでなく表示器 5 等多く存在する場合には、上記のデータ取り込みが、上記の IP  
10       アドレスを一斉同報として、受信側で、配信データの配信元の IP アドレスに応答してデータを取り込むか否かを決定するようにして行われてもよい。しかも、すべての表示器 5 が制御コンピュータ 2 と同様に、すべての配信データに対応したストア領域を有し、すべての配信データを保有していてもよいことは勿論である。

15       上記のように、配信条件が成立すると、各表示器 5 および制御コンピュータ 2 との間でデータの配信が行えるだけでなく、配信条件の成立をトリガとして、制御コンピュータ 2 のデータベース 2 7 に配信データを順次格納し、そのデータベース 2 7 から所望のレコードを検索することができる。続いて、その動作について詳細に説明する。

20       例えば、ノード A の表示器 5 で集められた PLC 3 の入力データ（入力機器 6 のデバイスアドレスの内容）および出力データ（出力機器 7 のデバイスアドレスの内容）は、デバイスアドレスと共にネットワーク 6 を介して制御コンピュータ 2 に配信され、共通プロトコル IF 部 2 2 からサーバ部 2 1 に取り込まれ、データベース管理部 2 1 b に渡される。データベース管理部 2 1 b は、ノード A のフォルダに同時刻に入力され

たデータを1件のレコードとして、次々と入力されてくるレコードを順次データベース27に書き込んでいく。このような書き込みは、自動的に行われるので、ユーザがデータベース27を意識することなくデータを蓄積することができる。

5        データベース27において検索を行う場合、まず、サーバ部21の動作モードを検索モードに切り替えて、図40に示すような検索画面101を起動する。ここで、レコードを格納された日時順に検索していく場合は、再生キー101bを操作することによって指定されたフォルダにおいて検索が開始する。検索が行われているときは、レコードが、データベース管理部21bによってデータベース27から順次読み出され、  
10        作画エディタ26aに出力される。作画エディタ26aは、受け取ったレコードにおける画面と、デバイスアドレスおよびシンボルのデータとに基づいて画面を再現し、図40の再生画面102のように、制御コンピュータ2のディスプレイに表示する。このような一連の動作が連続的に  
15        行われるので、ディスプレイには、P.L.C3が実際に稼働していたときに表示器5に表示された画面とほぼ同様に、画面の変化を動的に再現することができる。

      また、予め設定されたキーに基づいて、指定されたキーに対応するレコードのみを読み出す場合、例えば、アラームをキーとして指定して、  
20        再生キー101bを操作すれば、アラーム発生時のレコードが順次読み出され、作画エディタ26aによって再生される。このようにアラームをキーとして指定することによって、アラームの発生時の画面を表示させるだけでなく、さらにそのアラーム発生時の前後の画面を再生することによって、表示器5において、アラーム発生前にどのような操作がな

されていたか、またはアラーム発生後に回復処置のためにどのような操作がなされていたかを確認することができる。

さらに、データベース 27 には、図 4 1 (a) および図 4 1 (b) ならびに図 4 2 に示すように表形式でレコードが保存されている。これによって、データベース 27 に蓄えられたレコードが、そのまま日報や月報として利用できる。

上記のような検索および再生操作は、画面だけでなく、ラダープログラムやその他のユーザプログラム（例えば、前述の C A D 図面）でも同様にして行うことができる。

ラダープログラムの場合、P L C 3 で実行されたラダープログラムが表示器 5 を介して制御コンピュータ 2 に配信され、データベース管理部 2 1 b によってデータベース 27 に書き込まれていく。検索するときは、図示はしないが、図 4 0 に示す再生画面 1 0 2 の代わりに、検索されたラダープログラムが再生される。ラダープログラムモニタを再生する場合、ラダープログラムが選択されたラダープログラムモニタのエリア範囲内で再生される。そして、ラダープログラムにおいて検索された接点やコイルの動作等は、例えば、それらの部分の色が変わることによって表現される。

上記のような検索および再生の操作は、インターネット 3 2 を介してクライアント装置 9 からでも行うことができる。続いて、この場合の動作について説明する。

まず、公開サーバ部 3 0 は、クライアント装置 9 から検索の要求を受けると、C G I を起動してサーバ部 2 1 のデータベース管理部 2 1 b に検索を指示する。データベース管理部 2 1 b は、この指示を受けて前述

のようにしてデータベース 27 に対して検索を行う。データベース管理部 21b から送出されるレコードは、一旦データメモリ 28 に蓄えられた後、コンパイラ 29 に出力される。

また、公開サーバ部 30 は、C G I や B G I 等によって、コンパイラ 29 にアプレットの生成を指示する。コンパイラ 29 は、公開サーバ部 30 からアプレットの生成指示を受けると、データメモリ 28 から読み出された、生成すべきアプレットに対応するレコードから、画面またはラダープログラムのそれぞれにおけるシンボルまたはラダー記号を抽出し、そのシンボルまたはラダー記号の種類に対応するクラスのインスタンスを生成するための文字列（コード）と、そのインスタンスのフィールドにシンボルまたはラダー記号のパラメータを設定するための文字列（コード）とを出力する。また、インスタンス生成時の初期値として両文字列を指定してまとめて出力してもよい。

さらに、コンパイラ 29 は、画面またはラダープログラムのそれぞれにおける全てのシンボルまたはラダー記号について文字列の出力が終了したときには、H T M L ドキュメントとして必要な文字列（“<HTML>”、“<TITLE> ”等）も、生成されたコードをアプレットとして動作させるための文字列（“<APPLET>等）を各シンボルまたは各ラダー記号に基づいて生成されたコードの前後に付す。

このように、データベース 27 に格納されていた、実際に表示器 5 に表示された画面または実際に P L C 3 で実行されたラダープログラムは、アプレットとして公開サーバ 30 に出力される。公開サーバ部 30 は、インターフェース部 12 からネットワーク 6 およびインターネット 32 を介してクライアント装置 9 に上記のアプレットを送出する。

クライアント装置 9 では、ブラウザ 9 1 がバーチャルマシンを起動し、制御コンピュータ 2 から提供されるデバイスアドレスおよび入出力データを用いて描画メソッドを実行することによって、表示器 5 での表示状態と同様に画面が表示され、またはラダープログラムが P L C 3 の動作状態を反映させた状態で表示される。このようにして、制御コンピュータ 2 から離れた位置にあるクライアント装置 9 でも、制御コンピュータ 2 と同様に検索を行うことができる。

以上のように、本実施の形態の制御システムでは、表示器 5 が P L C 3 の機種毎の通信プロトコルの相違を吸収して、各表示器 5 および制御コンピュータ 2 の間のデータ通信を容易にしている。それゆえ、制御コンピュータ 2 において異機種の P L C 3 からの出力データを容易に収集することができる。また、データ配信部 5 e によるデータ配信機能を用いることによって、設定された配信条件を満たす毎に表示器 5 からデータが制御コンピュータ 2 に配信され、そのデータがデータベース管理部 2 1 b によってデータベース 2 7 に順次蓄えられていくので、従来のデータ収集用ソフトのように P L C と通信しながら、パーソナルコンピュータ側からデータの送信要求を発することなく、効率的にデータを収集して蓄積することができる。それゆえ、ユーザが意識することなくデータベース 2 7 を構築することができる。

また、データが収集された順に時系列でデータベース 2 7 に蓄積されていくので、データベース 2 7 におけるデータ構造が単純化されて、データの詳細や所在が分かりやすい。これにより、データベース管理が容易になる。

さらに、検索によって得られた入出力データを画面やラダープログラ



ムに反映させることによって、表示器 5 での操作が再現される。それゆえ、動画を記録する V T R のように膨大なデータを蓄える必要がないばかりか、検索によって操作ミスが生じた際の画面やラダープログラムを確認することができる。特に、アラームをキーとして検索することによって、操作ミスが生じた時点を容易に特定することができる。しかも、  
5 図 4 0 に示すような検索画面 1 0 1 を用いることによって連続的な検索を行えば、画面のシンボルやラダープログラムのラダー記号の入出力データによる変化が動的に表示されるので、V T R 等の映像再生機器での再生操作と同様な感覚で画面もラダープログラムを再生することができる。  
10

このように、実行された画面やラダープログラムを再生することは、操作ミス等の検証に利用されるだけでなく、オペレータの教育にも利用できる。例えば、表示器 5 の操作内容が、ターゲットシステムを動作させることなく繰り返して再現できることから、熟練のオペレータによる  
15 操作内容は教材として十分利用できる。

また、昨日の作業と同じ作業を行う場合、データベース 2 7 に格納された昨日のデータを利用しても不都合がないかを画面の再生で確認できるので、データの再利用を有効に行うことができる。

なお、本実施の形態では、ネットワーク 6 として、イーサネット上の  
20 T C P / I P を採用しているが、これに限るものではない。例えば、I E E E 1 3 9 4 等、他のネットワークであってもよい。制御コンピュータ 2 が表示器 5 を介して各 P L C 3 と通信するために十分な通信容量を持ったネットワークであれば、同様の効果が得られる。

また、本実施の形態では、ラダープログラムを用いた例を示したが、

本発明の制御手順プログラムとしては、ラダープログラムだけではなく、  
前述の I E C 6 1131-3 で規定された 5 言語を含む他の言語による制御  
手順プログラムにおいても適用されるのは勿論である。一方、ユーザプ  
ログラムとしては、表示内容プログラム（画面）および制御手順プログ  
ラム以外にも、P L C 3 による制御状態を表すプログラムであれば前述  
の C A D 図面等であってもよい。

また、本実施の形態では、制御コンピュータ 2 でユーザプログラムと  
しての画面やラダープログラムをアプレットに変換する例について説明  
したが、本発明はこれに限定されない。

さらに、本実施の形態でも、アプレットの代わりに、他のプログラム  
言語をコンパイルするなどで、アプレットと同様の動作をクライアント  
装置 9 に実行させるプログラムを配信してもほぼ同様の効果が得られる。

なお、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な  
実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにす  
るものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべ  
きものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、い  
ろいろと変更して実施することができるものである。

#### 産業上の利用の可能性

( 1 ) 本発明の制御用サーバ装置およびこれを含む制御システムは、  
プログラマブル表示器の画面を示すデータを、制御用サーバ装置が端末  
装置で表示可能な形式に変換した後に送信される。この結果、制御装置  
に負担をかけることなく、遠隔地の端末装置で、インターネット等を介  
してプログラマブル表示器の表示画面と同一内容の画面を表示できる。

(2) 本発明の制御用端末装置は、シリアルポートのみに制御プログラムを出力可能な、従来の制御プログラム作成手段を流用する場合であっても、制御用端末装置は、制御プログラムの更新指示を、転送先の制御ユニットが含まれるローカル制御システムへ伝えることができる。この結果、広域ネットワークを介して制御プログラムを出力可能な制御プログラム作成手段を、制御ユニットの機種毎に新規作成せず、従来の制御プログラム作成手段を流用して、遠隔地から制御ユニットの制御プログラムを更新できる。また、ローカル制御システムの近傍に制御プログラムの作成要員を配置しなくても、短時間で制御プログラムを更新できるので、メンテナンス時の手間を削減できる。

(3) 本発明の制御システムは、制御用表示装置と離間した場所にある端末装置においても、制御用表示装置で表示される表示用画面を表示することができる。また、画面データが制御用表示装置から取得されるので、生成手段および通信手段を有するサーバ装置に画面データを記憶させる必要がなくなる。制御用表示装置で表示される表示用画面をより簡易に公開することができる。

(4) 本発明の制御システムは、制御用表示装置と離間した場所にある端末装置においても、制御用表示装置で表示される表示用画面と同じ表示用画面を表示させることができる。また、サーバ装置と端末装置との間の通信が、サーバ側通信手段と端末側通信手段とがローカルネットワークを介して行われるので、一般的なインターネット通信のようにWebサーバ用のソフトウェアを介した実行効率のあまり良くない通信形態を利用することなく、比較的通信速度の高い効率的な通信を行うことができる。

(5) 本発明の制御システムは、表示型制御装置が、制御装置の通信  
プロトコルに拘らず、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワーク  
を介してホストコンピュータと通信することができる。この結果、ホス  
トコンピュータは、通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データ  
5 を容易に集積することができる。

また、予め設定されている配信条件が満たされたときに、ユーザが意  
識することなくデータベースが自動的に構築される。しかも、蓄積され  
たデータ構造が単純化され、かつユーザプログラム、変化要素および両  
データが関連付けられて蓄積されるので、ユーザプログラムにおける変  
10 化要素の両データによる変化状態を再現することができる。従って、デ  
ータベース管理を容易にすると共に、制御装置の過去の制御状況を容易  
に確認することができる。

さらに、検索されたユーザプログラムが連続的に表示されるので、制  
御装置が動作していたときのユーザプログラムの状況を再現することが  
15 できる。さらに、端末装置で実行プログラムが実行されることによって、  
ユーザプログラムにおいて変化要素が両データに基づいて変化する。

この結果、例えば、画面上でシンボルが変化する状態が表示される。従  
って、ユーザプログラムを実行プログラムの形態で送信することによっ  
て、インターネット等のネットワーク上の端末装置でもホストコンピュ  
20 ータに蓄積されたデータを、ホストコンピュータと同様に検索して確認  
することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. プログラマブル表示器に接続され、当該プログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取る表示器側通信手段と、

5      受け取ったデータを端末装置が表示可能な形式に変換する変換手段と、  
ネットワークを介して上記端末装置と通信して、上記変換手段によって形式変換されたデータを送信する端末側通信手段とを含んでいることを特徴とする制御用サーバ装置。

2. 上記端末側通信手段が、インターネットを介して上記端末装置と  
10      通信することを特徴とする請求項1に記載の制御用サーバ装置。

3. 画面上の領域への表示に対応するデバイスのアドレスと画面上の領域との対応関係を示す処理指示語を組み合わせて構成される画面データに基づいて、各アドレスの内容を取得し、その内容に応じて、画面上の領域にデバイスの状態を表示するプログラマブル表示器を有する制御  
15      システムで使用され、さらに、

端末装置と通信可能な端末側通信手段と、

上記端末側通信手段へアドレスの内容を問い合わせる動作、および応答に基づいてデバイスの状態を上記端末装置の画面領域のうち画面データが示す画面領域に対応する領域へ表示する動作を行うプログラムを生成  
20      するように上記画面データを変換する変換手段とを含み、

上記端末側通信手段が、上記変換手段によって生成されたプログラムを上記端末装置へ送信すると共に、上記プログラムが問い合わせるアドレスの内容を取得し、上記端末装置へ送信することを特徴とする制御用サーバ装置。

4. 上記端末側通信手段が、インターネットを介して上記端末装置と通信することを特徴とする請求項3に記載の制御用サーバ装置。

5. 上記プログラマブル表示器が、デバイスを制御する制御装置に固有の専用プロトコルで制御装置と通信する専用プロトコル通信手段、上記制御装置に拘らず予め定められた共通のプロトコルで通信する共通プロトコル通信手段、および上記両プロトコルを相互変換して、専用プロトコルによる通信と共通プロトコルによる通信とを中継する中継手段を有し、

10. 上記端末側通信手段が、上記デバイスのアドレスが制御装置の制御するデバイスを示している場合、当該制御装置が接続されているプログラマブル表示器へ上記共通プロトコルで上記アドレス内容の問い合わせを送信すると共に、上記共通プロトコルによる当該プログラマブル表示器からの応答に基づいて上記アドレスの内容を取得することを特徴とする請求項3に記載の制御用サーバ装置。

15. 6. 上記端末側通信手段が、インターネットを介して上記端末装置と通信することを特徴とする請求項5に記載の制御用サーバ装置。

20. 7. 画面上の領域への表示に対応するデバイスのアドレス、画面上の領域への入力に対応するデバイスのアドレス、および画面上の領域の対応関係を示す処理指示語を組み合わせで構成される画面データに基づいて、画面上の領域への入力に応じて、当該領域に対応するアドレスの内容を変更するプログラマブル表示器を有する制御システムで使用され、さらに、

端末装置と通信可能な端末側通信手段と、

上記端末装置の画面領域のうち画面データが示す画面領域に対応する

領域への入力に応じて上記端末側通信手段へアドレスの内容変更を指示する動作を行うプログラムを、上記画面データを変換して生成する変換手段とを含み、

5       上記端末側通信手段が、上記変換手段が生成したプログラムを上記端末装置へ送信すると共に、上記プログラムの内容変更指示に基づいて指示されたアドレスの内容を変更することを特徴とする制御用サーバ装置。

8.   上記端末側通信手段が、インターネットを介して上記端末装置と通信することを特徴とする請求項7に記載の制御用サーバ装置。

10       9.   上記プログラマブル表示器が、デバイスを制御する制御装置に固有の専用プロトコルで制御装置と通信する専用プロトコル通信手段、上記制御装置に拘らず予め定められた共通のプロトコルで通信する共通プロトコル通信手段、および上記両プロトコルを相互変換して、専用プロトコルによる通信と共通プロトコルによる通信とを中継する中継手段を有し、

15       上記端末側通信手段が、上記デバイスのアドレスが制御装置の制御するデバイスを示している場合、当該制御装置が接続されているプログラマブル表示器へ上記共通プロトコルで上記アドレス内容の変更指示を送信することを特徴とする請求項7に記載の制御用サーバ装置。

20       10.   上記端末側通信手段が、インターネットを介して上記端末装置と通信することを特徴とする請求項9に記載の制御用サーバ装置。

11.   デバイスを制御する制御装置に固有の専用プロトコルで制御装置と通信する専用プロトコル通信手段、上記制御装置に拘らず予め定められた共通のプロトコルで通信する共通プロトコル通信手段、および上記両プロトコルを相互変換して、専用プロトコルによる通信と共通プロ

トコルによる通信とを中継する中継手段を有するプログラマブル表示器と、

上記プログラマブル表示器に接続され、当該プログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取る表示器側通信手段、受け取ったデータを端末装置が表示可能な形式に変換する変換手段、およびネットワークを介して上記端末装置と通信して、上記変換手段が形式変換したデータを送信する端末側通信手段とを有する制御用サーバ装置とを含んでいることを特徴とする制御システム。

1 2 . 制御用サーバ装置がプログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取る受信工程と、

上記受信工程で受け取ったデータを、端末装置が表示可能な形式に変換する変換工程と、

ネットワークを介して上記端末装置と通信して、変換したデータを送信する送信工程とを含んでいることを特徴とする通信方法。

1 3 . プログラマブル表示器に接続され、当該プログラマブル表示器の画面を示すデータを受け取る表示器側通信手段と、ネットワークを介して端末装置と通信する端末側通信手段とを備えたコンピュータを制御用サーバ装置として動作させる通信制御プログラムであって、

上記表示側通信手段が受け取ったデータを、上記端末装置が表示可能に変換する変換手段として上記コンピュータを動作させると共に、上記端末側通信手段を制御して、上記変換手段が形式変換したデータを上記端末装置に送信させる通信制御プログラムが記録された記録媒体。

1 4 . 制御プログラムに従って制御対象を制御する制御ユニット、および上記制御ユニットとシリアルインターフェースを介して通信して、



当該制御ユニットの制御状態を表示または制御する制御用表示装置を有するローカル制御システムに広域ネットワークを介して接続可能な広域ネットワーク通信手段と、

5 制御プログラムの転送先となる制御ユニットが設けられたローカル制御システムを予め設定すると共に、制御プログラム作成手段がシリアルポートへ出力する制御プログラムをシリアルポートの代わりに受け取り、制御プログラムと転送先の制御ユニットとを示す指示データを当該ローカル制御システムへ送信して、制御プログラムの更新を指示するように上記広域ネットワーク通信手段へ指示するシリアルポート模擬手段とを含んでいることを特徴とする制御用端末装置。

15 15. 制御プログラムに従って制御対象を制御する制御ユニット、ならびに当該制御ユニットの制御状態を表示または制御する制御用表示装置であって、上記シリアルインターフェースを介し、上記制御ユニットの機種に専用のプロトコルで通信して、当該制御ユニットの制御状態を表示または制御する専用プロトコル通信手段と、上記機種に独立して予め定められた共通のプロトコルにて、上記シリアルインターフェースとは別のネットワークと通信する共通プロトコル通信手段と、上記共通および専用プロトコル通信手段の通信を中継する中継手段とを有する制御用表示装置を含むローカル制御システムと、

20 上記ローカル制御システムに広域ネットワークを介して接続可能な広域ネットワーク通信手段、および制御プログラムの転送先となる制御ユニットが設けられたローカル制御システムを予め設定すると共に、制御プログラム作成手段がシリアルポートへ出力する制御プログラムをシリアルポートの代わりに受け取り、制御プログラムと転送先の制御ユニッ

トとを示す指示データを当該ローカル制御システムへ送信して、制御プログラムの更新を指示するように上記広域ネットワーク通信手段へ指示するシリアルポート模擬手段を有する制御用端末装置とを含み、

上記ローカル制御システムが、上記広域ネットワークを介して、上記  
5 広域ネットワーク通信手段から受け取った指示データに基づいて、送信先の制御ユニットが接続された制御用表示装置を特定すると共に、当該制御用表示装置へ、上記共通プロトコルで上記ネットワークを介して制御プログラムの更新を指示する表示装置特定手段を有していることを特徴とする制御システム。

10 16. 制御プログラムに従って制御対象を制御する制御ユニットと、上記制御ユニットとシリアルインターフェースを介して通信して、当該制御ユニットの制御状態を表示または制御する制御用表示装置とが設けられたローカル制御システムに広域ネットワークを介して接続可能な広域ネットワーク通信手段が設けられたコンピュータを制御用端末装置として動作させるプログラムが記録された記録媒体であって、  
15

制御プログラムの転送先となる制御ユニットが設けられたローカル制御システムを予め設定すると共に、制御プログラム作成手段がシリアルポートへ出力する制御プログラムをシリアルポートの代わりに受け取り、制御プログラムと転送先の制御ユニットとを示す指示データを当該ローカル制御システムへ送信して、制御プログラムの更新を指示するように、  
20 上記広域ネットワーク通信手段へ指示するシリアルポート模擬手段として、上記コンピュータを動作させるプログラムが記録された記録媒体。

17. デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装

## 1 2 1

置から上記表示用画面のデータである画面データおよび上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを取得する取得手段と、

取得された上記画面データおよび上記デバイスデータに基づいて、端末装置の表示面上に上記表示用画面を表示させるための端末用データを生成する生成手段と、

上記端末用データを上記端末装置に送信するようにネットワークを介して上記端末装置と通信する通信手段とを備えていることを特徴とする制御システム。

1 8 . デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装置であって、上記表示用画面のデータである画面データを記憶する記憶手段と、端末装置からの要求に応じて上記記憶手段に記憶された上記画面データを送信する送信手段とを有する制御用表示装置と、

上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを上記制御用表示装置から取得すると共に、ネットワークを介して上記端末装置と通信可能である通信手段と、

送信された上記画面データに対応する上記デバイスデータを上記通信手段に問い合わせる動作と、問い合わせへの応答に応じて上記端末装置で上記表示用画面を表示する動作とを上記端末装置に実行させる実行プログラムを記憶する実行プログラム記憶手段と、

取得された上記画面データおよび上記デバイスデータに基づいて、端末装置の表示面上に上記表示用画面を表示させるための端末用データを生成する生成手段とを含み、

上記通信手段が、上記端末装置に上記各動作を行わせるように上記実

行プログラムおよび上記端末用データを上記端末装置へ送信すると共に、  
該端末装置が問い合わせるデバイスデータを取得して該端末装置に送信  
することを特徴とする制御システム。

19. デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、  
5 該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装  
置から上記表示用画面のデータである画面データおよび上記デバイスの  
状態を示すデータであるデバイスデータを取得する取得処理と、

取得された上記画面データおよび上記デバイスデータに基づいて、端  
末装置の表示面上に上記表示用画面を表示させるための端末用データを  
10 生成する生成処理と、

上記端末用データを上記端末装置に送信するようにネットワークを介  
して上記端末装置と通信する通信処理とを実行する制御用通信プログラ  
ムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

20. デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、  
15 該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装  
置であって、上記表示用画面のデータである画面データを記憶する記憶  
手段と、端末装置からの要求に応じて上記記憶手段に記憶された上記画  
面データを送信する送信手段とを有する制御用表示装置が設けられた制  
御システムにて使用されるコンピュータで読み取り可能な記録媒体であ  
20 って、

上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを上記制御用  
表示装置から取得すると共に、ネットワークを介して上記端末装置と通  
信可能である通信処理と、

送信された上記画面データに対応する上記デバイスデータを上記通信

処理に問い合わせる動作と、問い合わせへの応答に応じて上記端末装置で上記表示用画面を表示する動作とを上記端末装置に実行させる実行プログラムを記憶する実行プログラム記憶処理と、

5 取得された上記画面データおよび上記デバイスデータに基づいて、端末装置の表示面上に上記表示用画面を表示させるための端末用データを生成する生成処理とを実行する制御用通信プログラムを記録し、

上記通信処理が、上記端末装置に上記各動作を行わせるように上記実行プログラムおよび上記端末用データを上記端末装置へ送信すると共に、該端末装置が問い合わせるデバイスデータを取得して該端末装置に送信  
10 することを特徴とする記録媒体。

21. デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装置と、

上記制御用表示装置から上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを取得する一方、該デバイスデータを送信するサーバ側通信手段を有するサーバ装置と、  
15

上記表示用画面のデータである画面データを表示処理に適した形態で格納する端末側格納手段、該端末側格納手段に格納された上記画面データに対応する上記デバイスデータの取得を上記サーバ側通信手段に問い合わせると共に、上記サーバ側通信手段から送信された上記デバイスデータに応じて上記表示用画面を表示する表示処理手段、ならびに該表示処理手段による問い合わせおよびその応答である上記デバイスデータを受け  
20 けるための通信を上記サーバ側通信手段との間でローカルネットワークを介して行う端末側通信手段を有する複数の端末装置とを備えている

ことを特徴とする制御システム。

22. 上記サーバ装置が、上記画面データを表示処理に適した形態で格納するサーバ側格納手段、および上記サーバ側通信手段と公開ネットワークとの間の通信を中継する通信中継手段を有し、上記サーバ側通信手段が、上記サーバ側格納手段に格納された上記画面データを取得する一方、該画面データを上記通信中継手段に与え、

上記表示処理手段が、上記サーバ側格納手段に格納された上記画面データおよびそれに対応する上記デバイスデータの取得を上記公開ネットワークによる上記中継手段を介した中継通信で上記サーバ側通信手段に問い合わせると共に、上記サーバ側通信手段から上記中継通信で送信された上記画面データおよびそれに対応する上記デバイスデータに応じて上記表示用画面を表示し、さらに上記端末側格納手段に格納された画面データを取得するときに上記サーバ側通信手段に上記ローカルネットワークを介した通信を行わせる一方、上記サーバ側格納手段に格納された画面データを取得するときに上記サーバ側通信手段に上記公開ネットワークを介した通信を行わせることを特徴とする請求項21に記載の制御システム。

23. デバイスの状態を予め作成された表示用画面に表示すると共に、該デバイスへの制御指示を上記表示用画面を介して与える制御用表示装置と、上記制御用表示装置から上記デバイスの状態を示すデータであるデバイスデータを取得する一方、該デバイスデータを送信するサーバ側通信手段を有するサーバ装置と、該サーバ装置と通信する複数の端末装置とを備えた制御システムにおいて、

上記端末装置が有する上記表示用画面のデータである画面データを表

示処理に適した形態で格納する端末側格納手段に対する上記画面データの格納処理と、

上記端末装置が有する、該端末側格納手段に格納された上記画面データに対応する上記デバイスデータの取得を上記サーバ側通信手段に問い合わせると共に、上記サーバ側通信手段から送信された上記デバイスデータに応じて上記表示用画面を表示する表示処理手段と、

該表示処理手段による問い合わせおよびその応答である上記デバイスデータを受けるための通信を上記サーバ側通信手段との間でローカルネットワークを介して行う端末側通信手段とをコンピュータに実行させる通信制御プログラムが記録された記録媒体。

24. 上記画面データを表示処理に適した形態で格納するサーバ側格納手段、および上記サーバ側通信手段と公開ネットワークとの間の通信を中継する通信中継手段をさらに有し、上記サーバ側通信手段が、上記サーバ側格納手段に格納された上記画面データを取得する一方、該画面データを上記通信中継手段に与える上記サーバ装置における上記サーバ側格納手段および上記サーバ側格納手段に対する上記画面データの格納処理を上記通信制御プログラムがコンピュータに実行させ、

上記表示処理手段が、上記サーバ側格納手段に格納された上記画面データおよびそれに対応する上記デバイスデータの取得を上記公開ネットワークによる上記中継手段を介した中継通信で上記サーバ側通信手段に問い合わせると共に、上記サーバ側通信手段から上記中継通信で送信された上記画面データおよびそれに対応する上記デバイスデータに応じて上記表示用画面を表示し、さらに上記端末側格納手段に格納された画面データを取得するときに上記サーバ側通信手段に上記ローカルネットワ

ークを介した通信を行わせる一方、上記サーバ側格納手段に格納された画面データを取得するときに上記サーバ側通信手段に上記公開ネットワークを介した通信を行わせることを特徴とする請求項 2 3 に記載の記録媒体。

- 5           2 5 . 入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置による該入出力機器の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行い、上記表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータと少なくとも 1 つの上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行うことによって上記制御装置に関するデータを集積する制御システムであって、
- 10

- 上記表示型制御装置が、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するプロトコル変換手段と、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置の制御状態を表し実行されたユーザプログラム、該ユーザプログラムにおいて、上記入出力機器のアドレスに対応付けられ、上記制御指示のデータおよび該制御指示データの結果として得られる上記出力データによって変化する各変化要素、ならびに該変化要素に対応する上記制御指示データおよび上記出力データを上記ホストコンピュータに配信する配信手段とを有し、
- 15
- 20

          上記ホストコンピュータが、配信された上記ユーザプログラム、上記変化要素および上記両データを上記表示型制御装置単位で時系列に順次蓄積する蓄積手段と、該蓄積手段に蓄積された上記ユーザプログラム、



上記変化要素および上記両データを連続して検索し、かつ表示する検索手段と、端末装置からの要求に応じて上記検索手段によって検索された上記ユーザプログラムを上記端末装置が実行可能な実行プログラムに変換する変換手段と、該実行プログラム、上記変化要素および上記両データを、上記ユーザプログラムにおいて上記変化要素を上記両データに基づいて変化させるように上記実行プログラムを実行する上記端末装置へ送信する通信手段とを有していることを特徴とする制御システム。

26. 入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置による該入出力機器の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行い、上記表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータと少なくとも1つの上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行うことによって上記制御装置に関するデータを集積するデータ集積方法であって、

上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを相互に変換すると共に、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置の制御状態を表し実行されたユーザプログラム、該ユーザプログラムにおいて、上記入出力機器のアドレスに対応付けられ、上記制御指示のデータおよび該制御指示データの結果として得られる上記出力データによって変化する各変化要素、ならびに該変化要素に対応する上記制御指示データおよび上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、

上記ホストコンピュータに配信された上記ユーザプログラム、上記変

化要素および上記両データを上記表示型制御装置単位で時系列に順次蓄積し、蓄積された上記ユーザプログラム、上記変化要素および上記両データを連続して検索し、かつ表示し、端末装置からの要求に応じて検索された上記ユーザプログラムを上記端末装置が実行可能な実行プログラムに変換し、該実行プログラム、上記変化要素および上記両データを、  
5 上記ユーザプログラムにおいて上記変化要素を上記両データに基づいて変化させるように上記実行プログラムを実行する上記端末装置へ送信することを特徴とするデータ集積方法。

27. 入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置  
10 による該入出力機器の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、上記表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータと少なくとも1つの上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて  
15 通信を行わせることによって上記制御装置に関するデータを集積するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを相互に変換すると共に、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置の制御状態を表し実行されたユーザプログラム、該ユーザプログラムにおいて、上記入出力機器のアドレスに対応付けられ、上記制御指示のデータおよび該制御指示データの結果として得られる上記出力データによって変化する各変化要素、ならびに該変化要素に対応する上記制御指示データおよび上記出力データを上記ホスト  
20

コンピュータに配信する処理と、

- 上記ホストコンピュータに配信された上記ユーザプログラム、上記変化要素および上記両データを上記表示型制御装置単位で時系列に順次蓄積する処理と、蓄積された上記ユーザプログラム、上記変化要素および
- 5 上記両データを連続して検索し、かつ表示する処理と、検索された上記ユーザプログラムを上記端末装置が実行可能な実行プログラムに変換し、該実行プログラム、上記変化要素および上記両データを、上記ユーザプログラムにおいて上記変化要素を上記両データに基づいて変化させるように上記実行プログラムを実行する上記端末装置へ送信する処理とを実行する
- 10 ためのプログラムを記録した記録媒体。

1/40

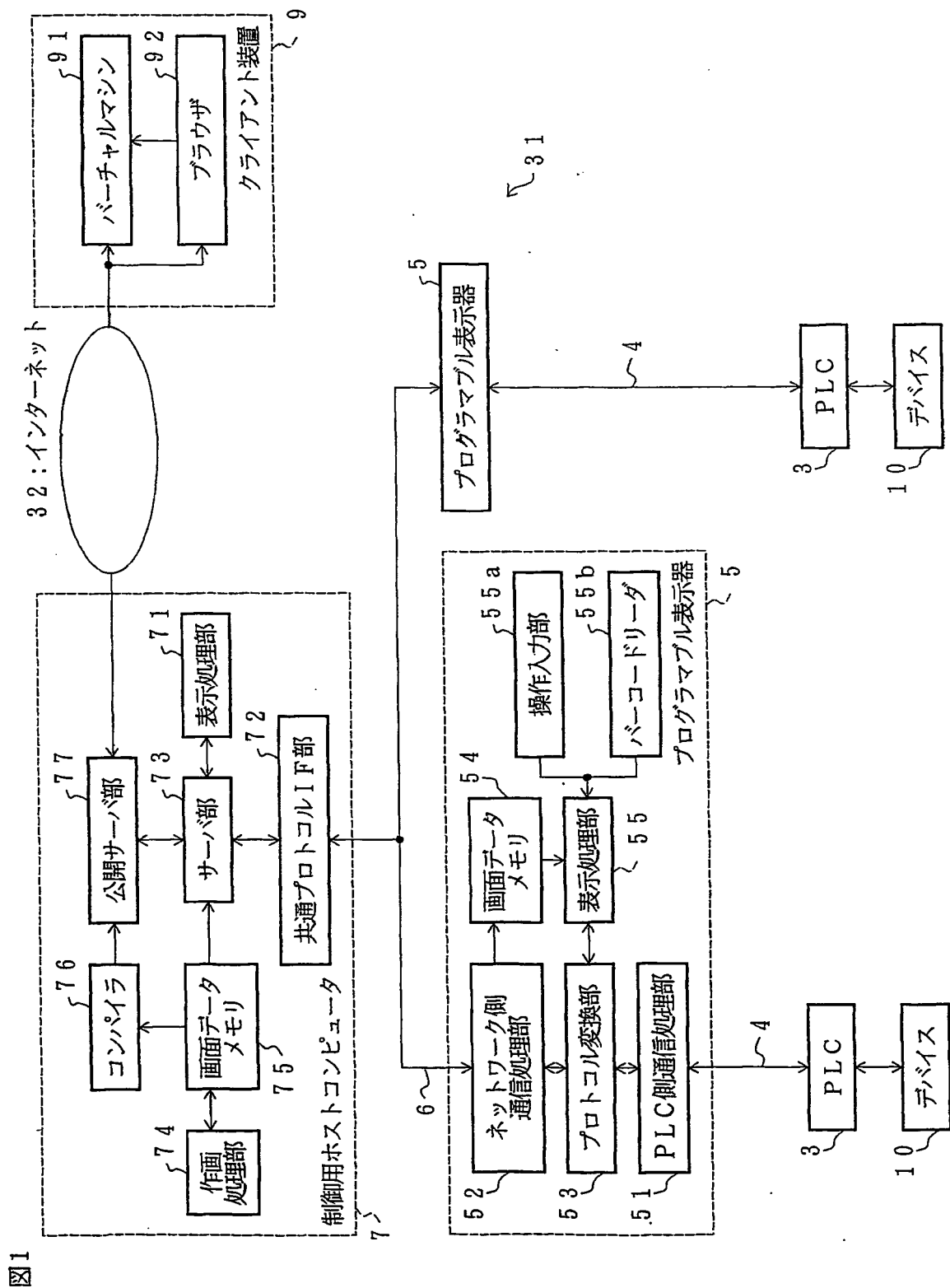


図 2

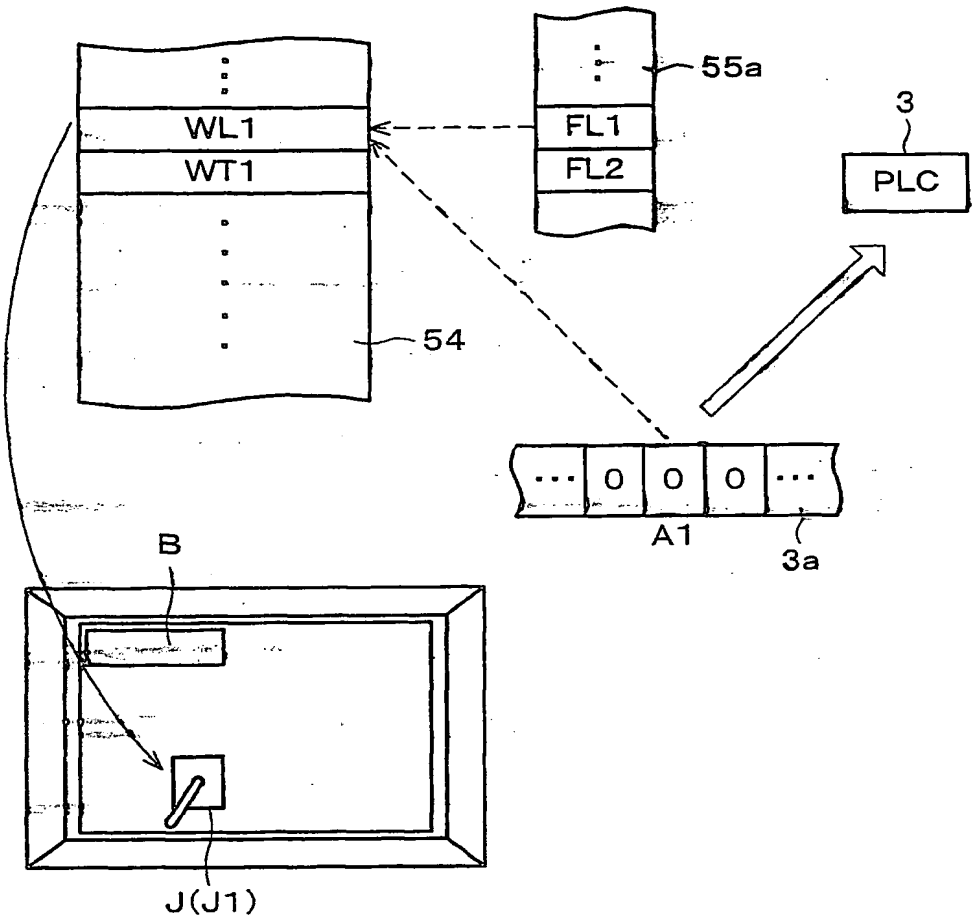


図 3

ベース画面のファイル番号	F	W
事 象 名	N	
参 照 情 報	R	

図 4

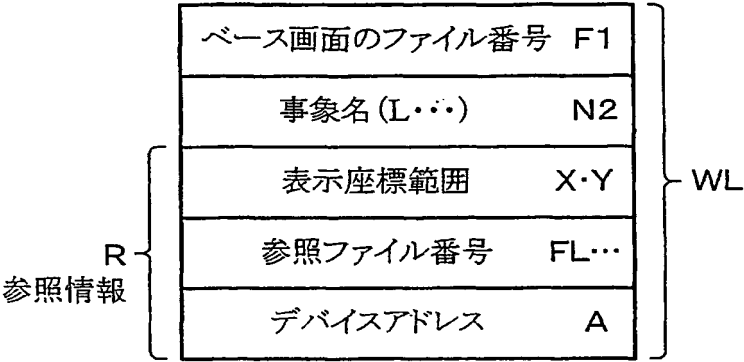
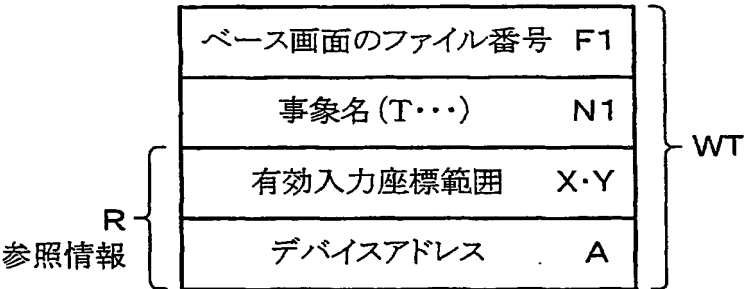
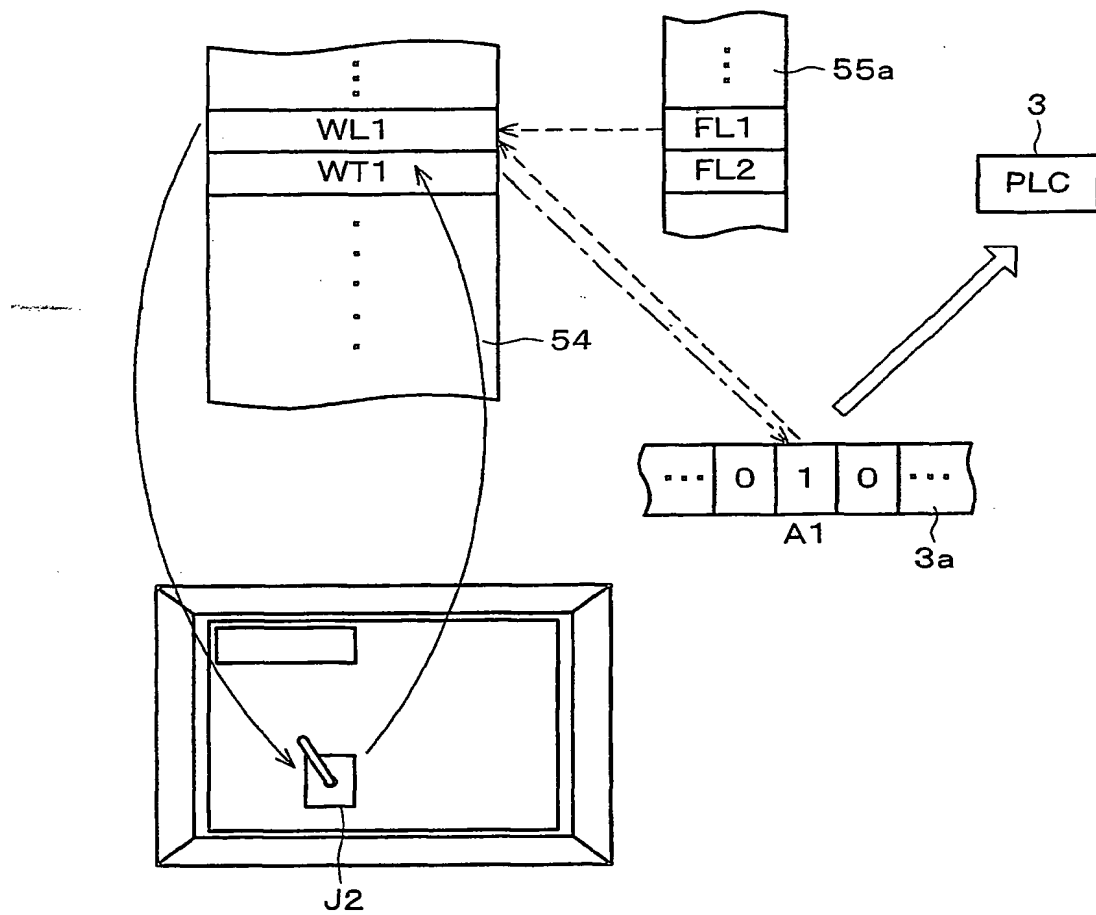


図 5



4 / 4 0

図 6



5 / 4 0

☒ 7

&lt;HTML&gt;

&lt;HEAD&gt;

&lt;TITLE&gt; &lt;/TITLE&gt;

&lt;/HEAD&gt;

&lt;BODY&gt;

&lt;P&gt; &amp;nbsp; &lt;/P&gt;

&lt;!--この位置に HTML を挿入してください --&gt;

&lt;applet

code=Gpj.class

name=Gpj

hspace=50

width=320

height=240 VIEWASTEXT&gt;

:  
:  
:<param name=Tag15 value="T00A200000000, GNO=2, WDEV1=40406900, X=-161,  
Y=12, X2=-81, Y2=40, FIXNUM=01000000, w10WDEV1=40406900"><param name=Tag16 value="N000440800F00, GNO=2, WDEV1=40406900, X=-141,  
Y=55, COLO=16, BCOLO=7, COL1=7, BCOL1=1">:  
:  
:

&lt;applet&gt;

&lt;/BODY&gt;



6 / 40

図 8

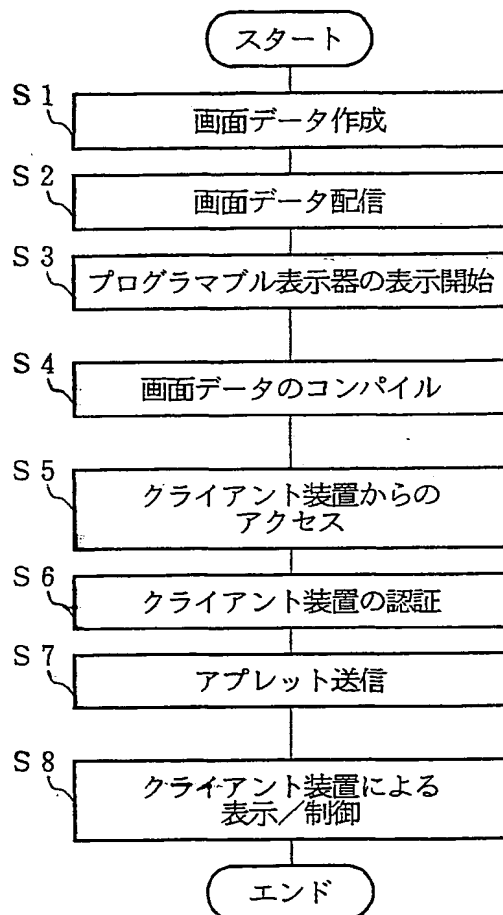


図 9

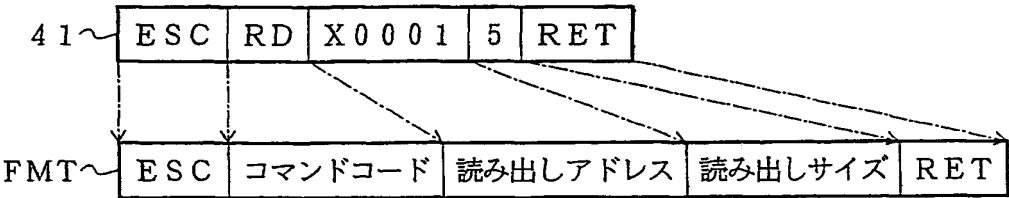


図 10

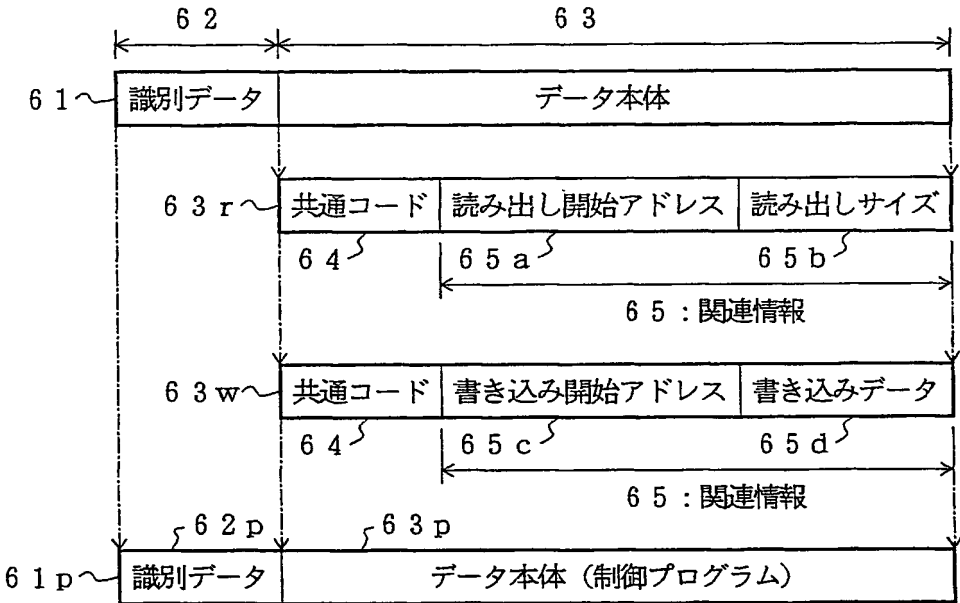


図 11

TBL (TBL a)		TBL (TBL b)	
共通コード	コマンドコード	共通コード	コマンドコード
00	A	00	B
01	A_RD	01	B_RD
02	A_WD	02	B_WD
⋮	⋮	⋮	⋮

8/40

図12

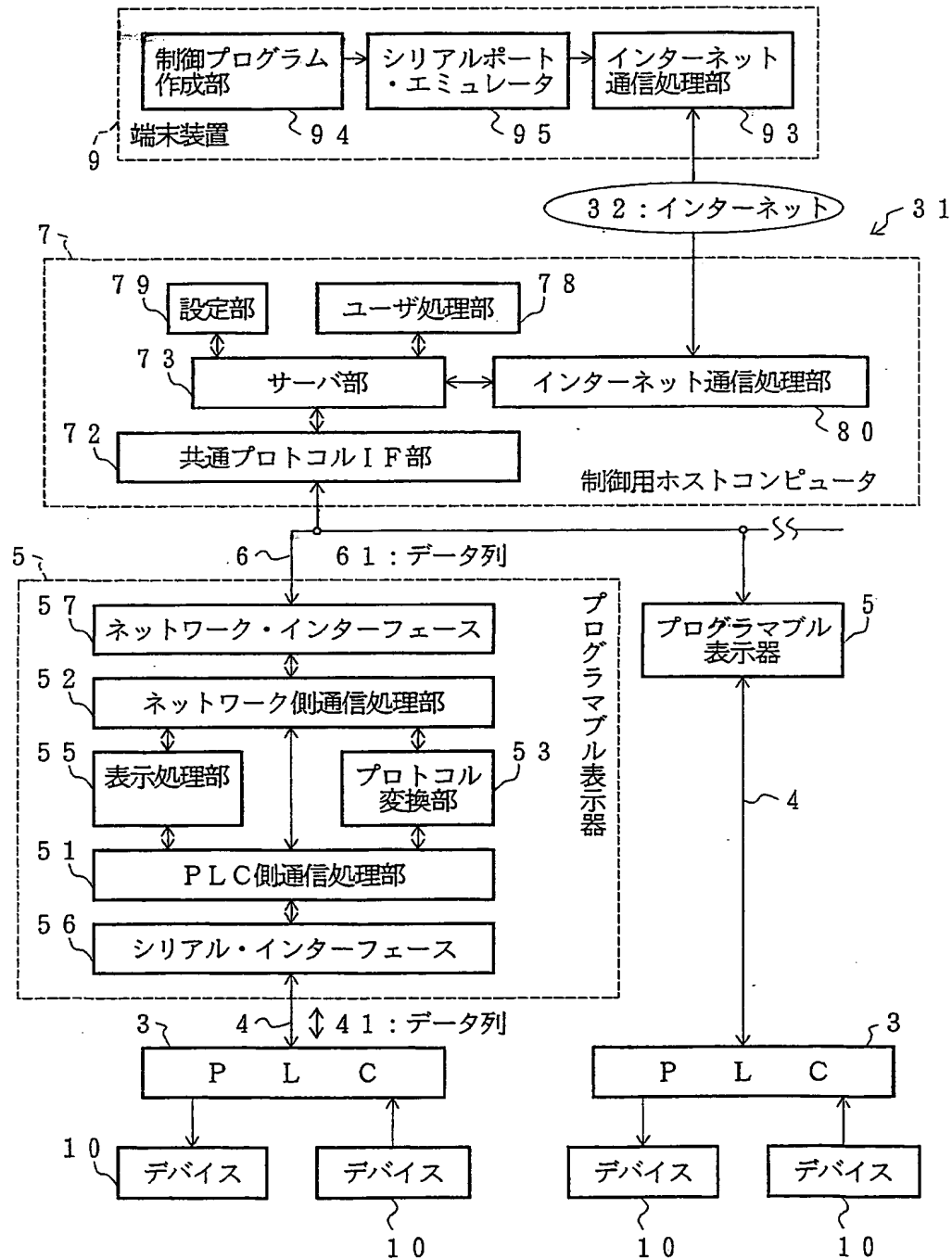


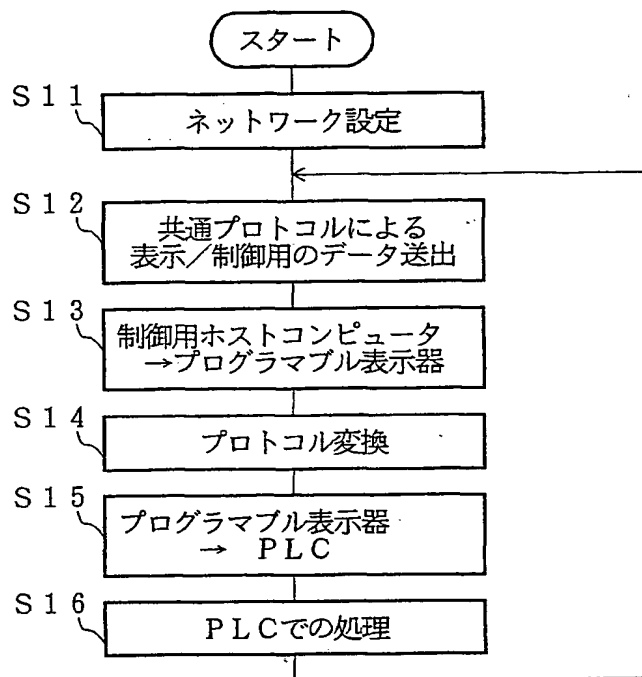
図13

ネットワーク参加局リスト				
局名	IPアドレス	接続PLC		
A 2	192.168.0.1	○○○製	●●●	シリーズ...
B 2	192.168.0.2	□□□製	■	シリーズ...
C 2	192.168.0.3	△△△製	▲▲▲	シリーズ...

シンボル名	デバイス名
VALV1	DM100
VALV2	DM101
VALV3	DM102
TANK1	DM103
TANK2	DM104
...	...
...	...

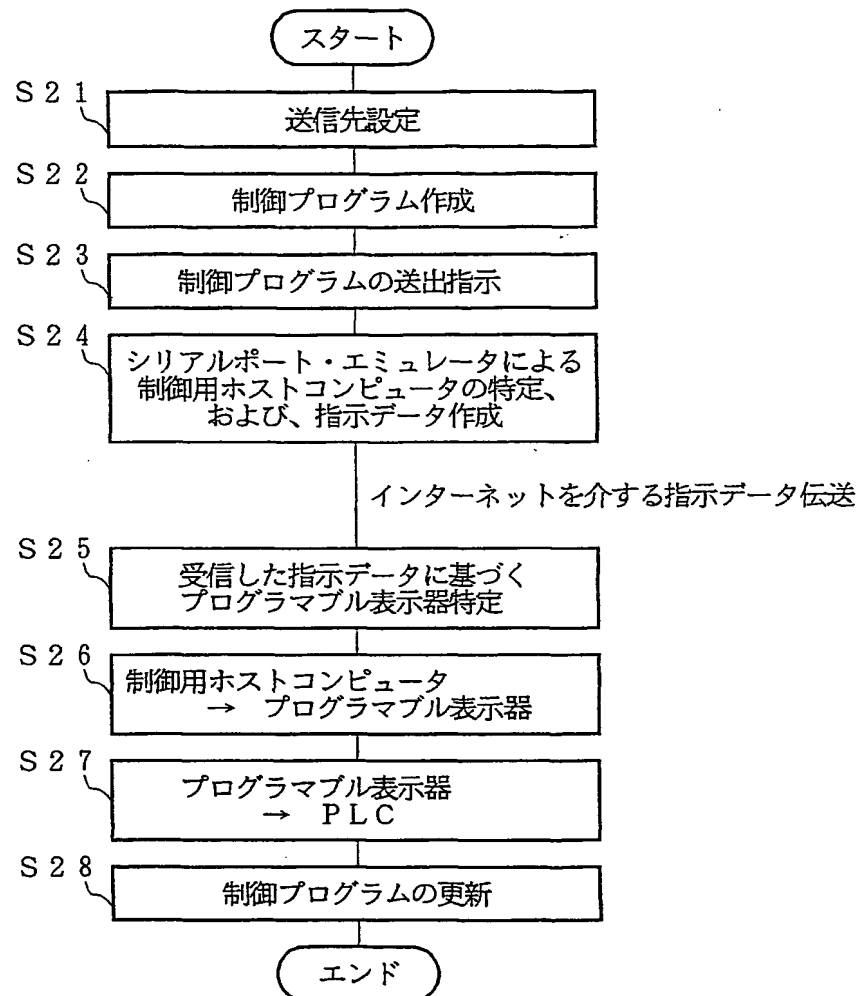
10/40

図14



11/40

図15



12/40

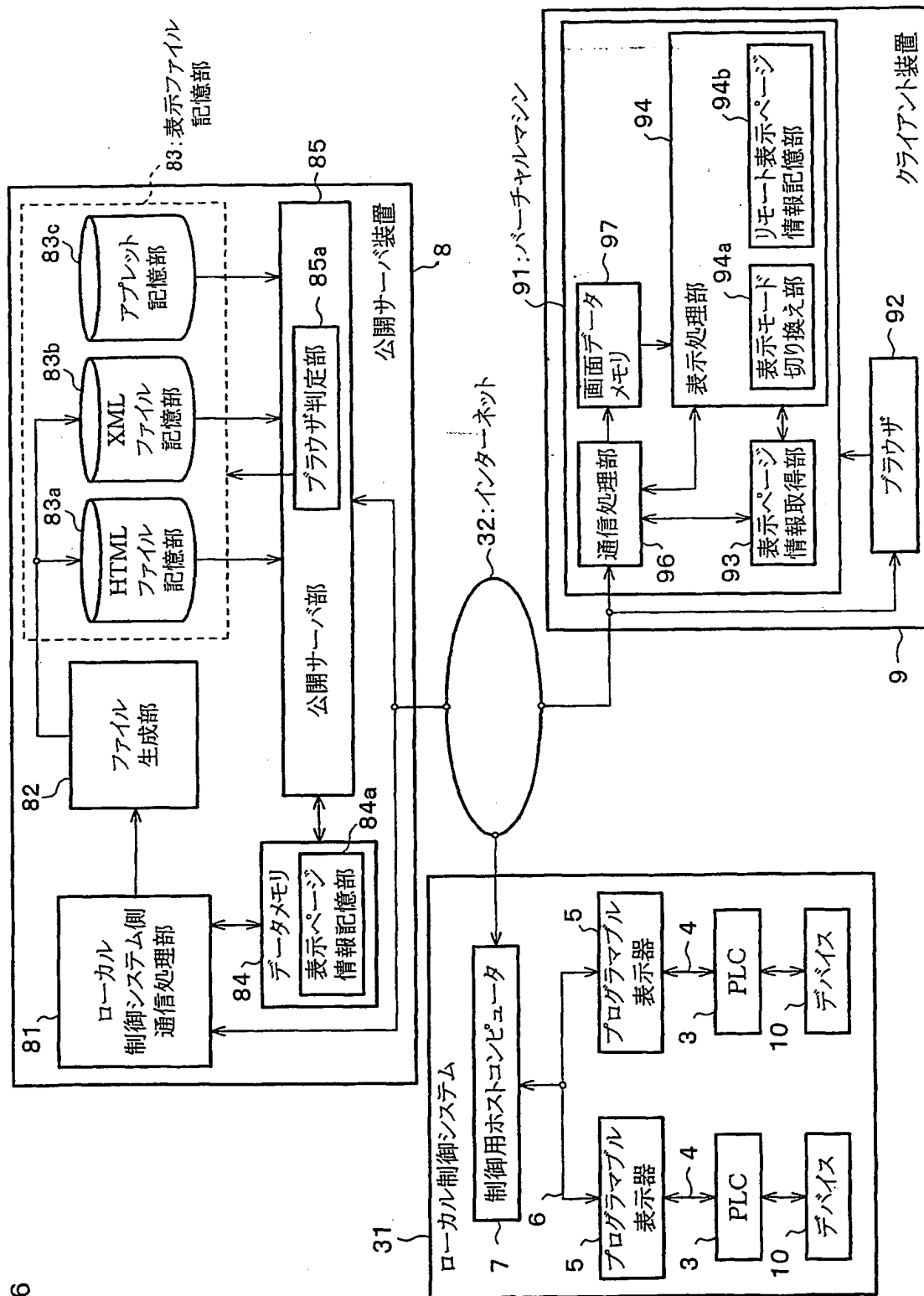


図16

13 / 40

図 17

```

<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
<Gpweb>
  <description>メイン画面</description>
  <Screen>B1
    :
    :
    :
    <Tag>LTag
      <TagName>L_0000</TagName> ←E11
      <TagNameX>-232</TagNameX>
      <TagNameY>-232</TagNameY>
      <ModeXOR>1</ModeXOR>
      <X>-232</X> ←E12
      <Y>120</Y> ←E13
      <LibraryNo>101</LibraryNo> ←E14
      <SupervisorBit>1</SupervisorBit>
      <WakeCondition>1</WakeCondition>
      <BitSymbolName>010100</BitSymbolName> ←E15
    </Tag>
    <Tag>TTag
      <TagName>T_0000</TagName> ←E21
      <TagNameX>-180</TagNameX>
      <TagNameY>148</TagNameY>
      <WriteMode>1</WriteMode>
      <OutputAUX>0</OutputAUX>
      <Buzzer>0</Buzzer>
      <SymbolName>010100</SymbolName> ←E22
      <X>-188</X> ←E23
      <Y>140</Y> ←E24
      <X2>-148</X2> ←E25
      <Y2>180</Y2> ←E26
    </Tag>
    :
    :
    :
  </Screen>
</Gpweb>

```

E1

E2



1 4 / 4 0

図 1 8

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Frameset//EN">
<HTML>
<HEAD>
<META NAME="GENERATOR" Content="GP-Web Compiler 1.0 for IE">
<TITLE> ○○工場 第1ライン-第1号機 </TITLE>
</HEAD>

<BODY>
<P>
ローカル制御システム： ○○工場 <BR>
プログラマブル表示器： 第1ライン-第1号機 <BR>
</P>

<APPLET code=GPWeb.class Archive=/GPWEB/xml4j_1_1_16.jar,
/GPWEB/GPWebApplet.zip height=480 width=640>
:
:
<PARAM NAME="DEFNODE" VALUE="GP1">
<PARAM NAME="BASESCR" VALUE="1">
<PARAM NAME="SYNC" VALUE="ASYNCHRONOUS">
:
:
</APPLET>

<APPLET code=ChangeScreenButton.class
Archive=/GPWEB/xml4j_1_1_16.jar,
/GPWEB/GPWebApplet.zip height=80 width=130>
<PARAM NAME="WEBAPPLETNAME" VALUE="GPWeb">
</APPLET>
:
:
</BODY>
</HTML>
```

P1

P2

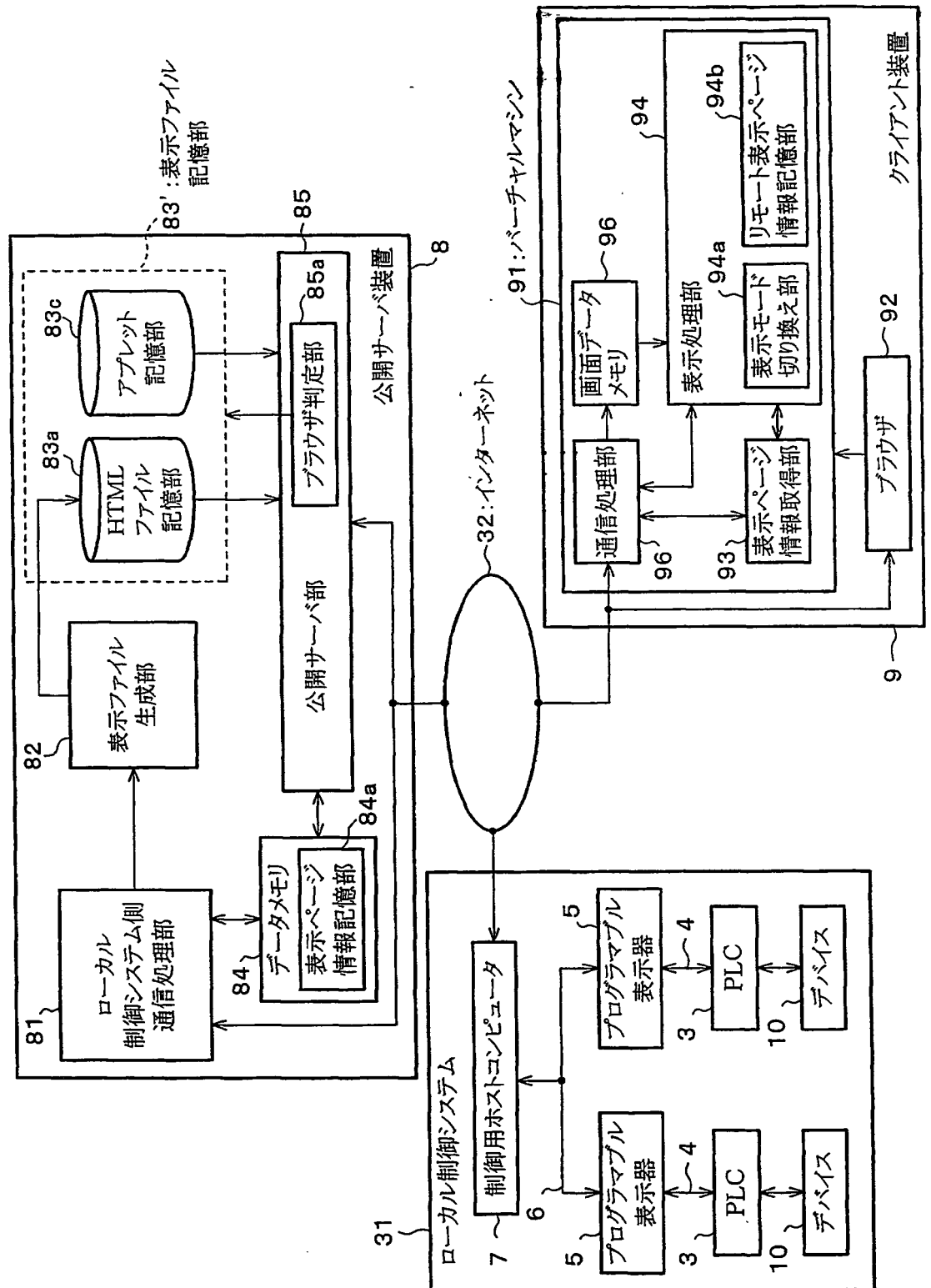
P11

P12

P1

15/40

図19



16 / 40

図 20

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Frameset//EN">
<HTML>
<HEAD>
<META NAME="GENERATOR" Content="GP-Web Compiler 1.0 for IE">
<TITLE> ○○工場 第1ライン-第1号機 </TITLE>
</HEAD>
```

```
<BODY>
<P>
ローカル制御システム： ○○工場 <BR>
プログラマブル表示器： 第1ライン-第1号機 <BR>
</P>
```

```
<applet
code=Gpj.class
name=Gpj
hspace=50
width=640
height=480 VIEWASTEXT>
```

```

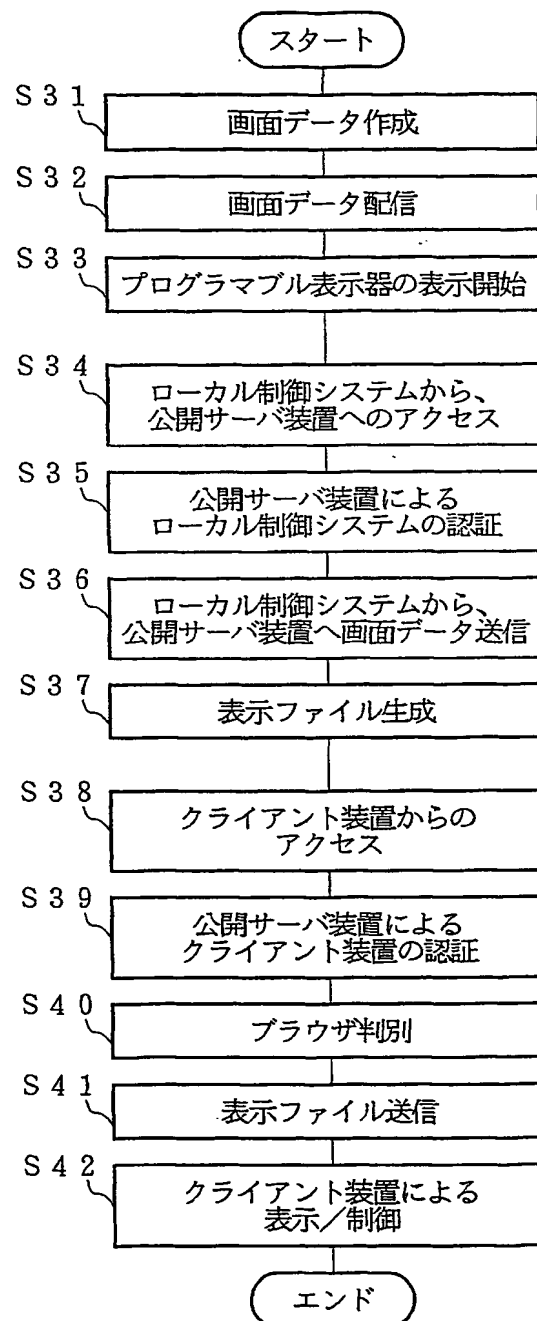
:
:
:
<param name=Tag15 value="L_0000,GNO=1, WDEV1=010100, X=-232, Y=120,
lib=101, ... ">
<param name=Tag16 value="T_0000,GNO=1, WDEV1=010100, X=-188, Y=140,
X2=-148, Y2=180, ... ">
:
:
:
```

```
</applet>
</BODY>
</HTML>
```

P11a

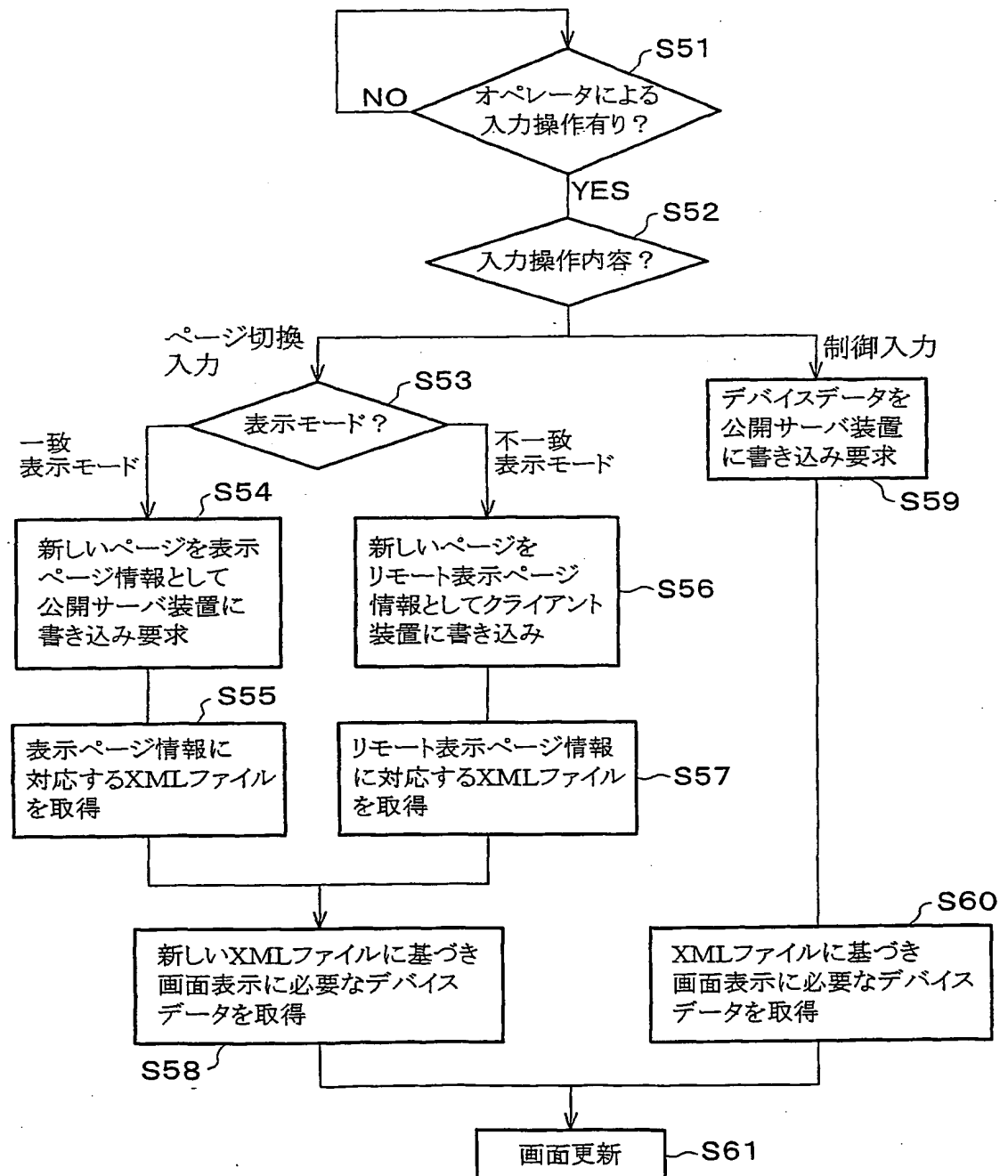
17/40

図21



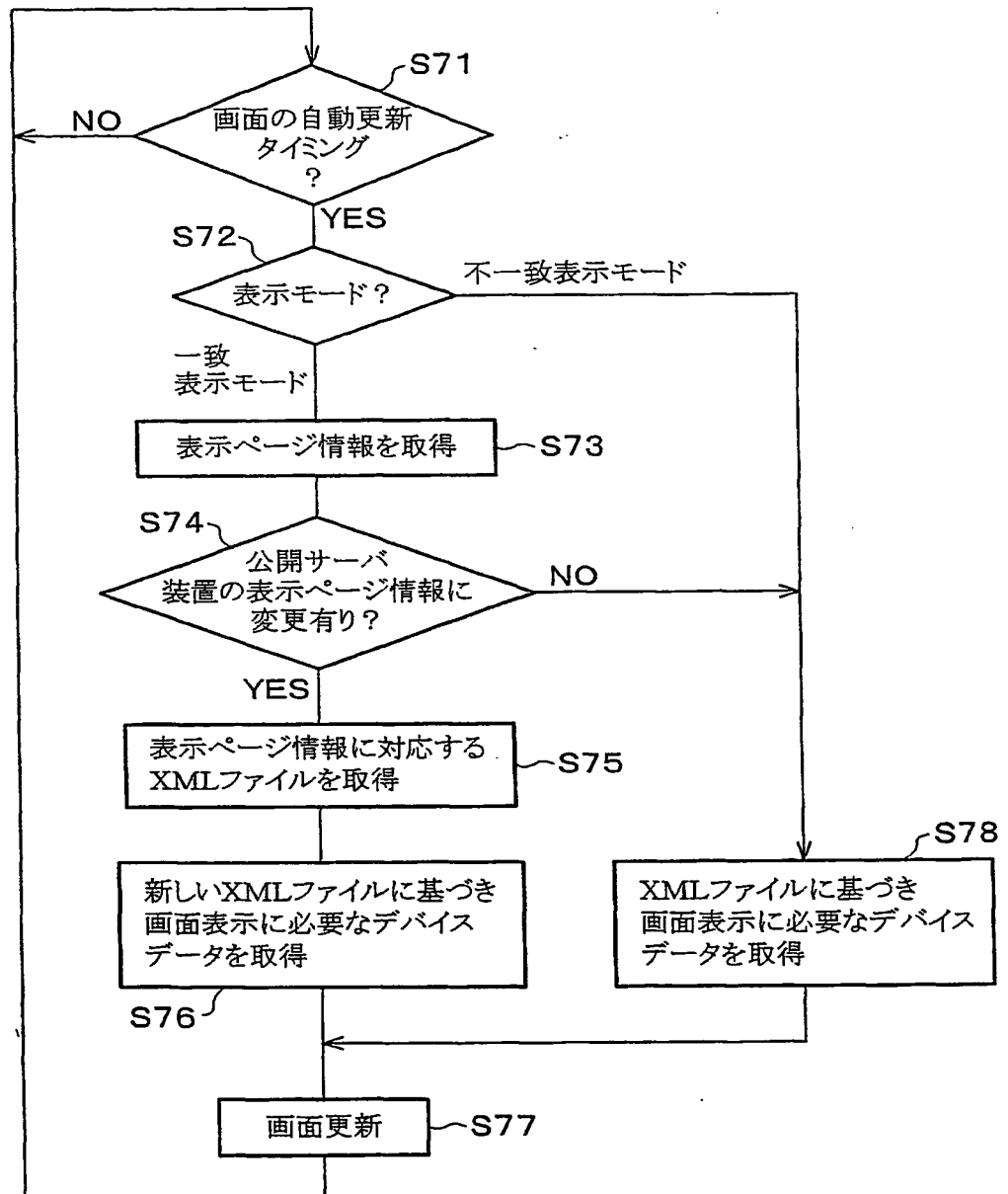
18 / 40

図 22

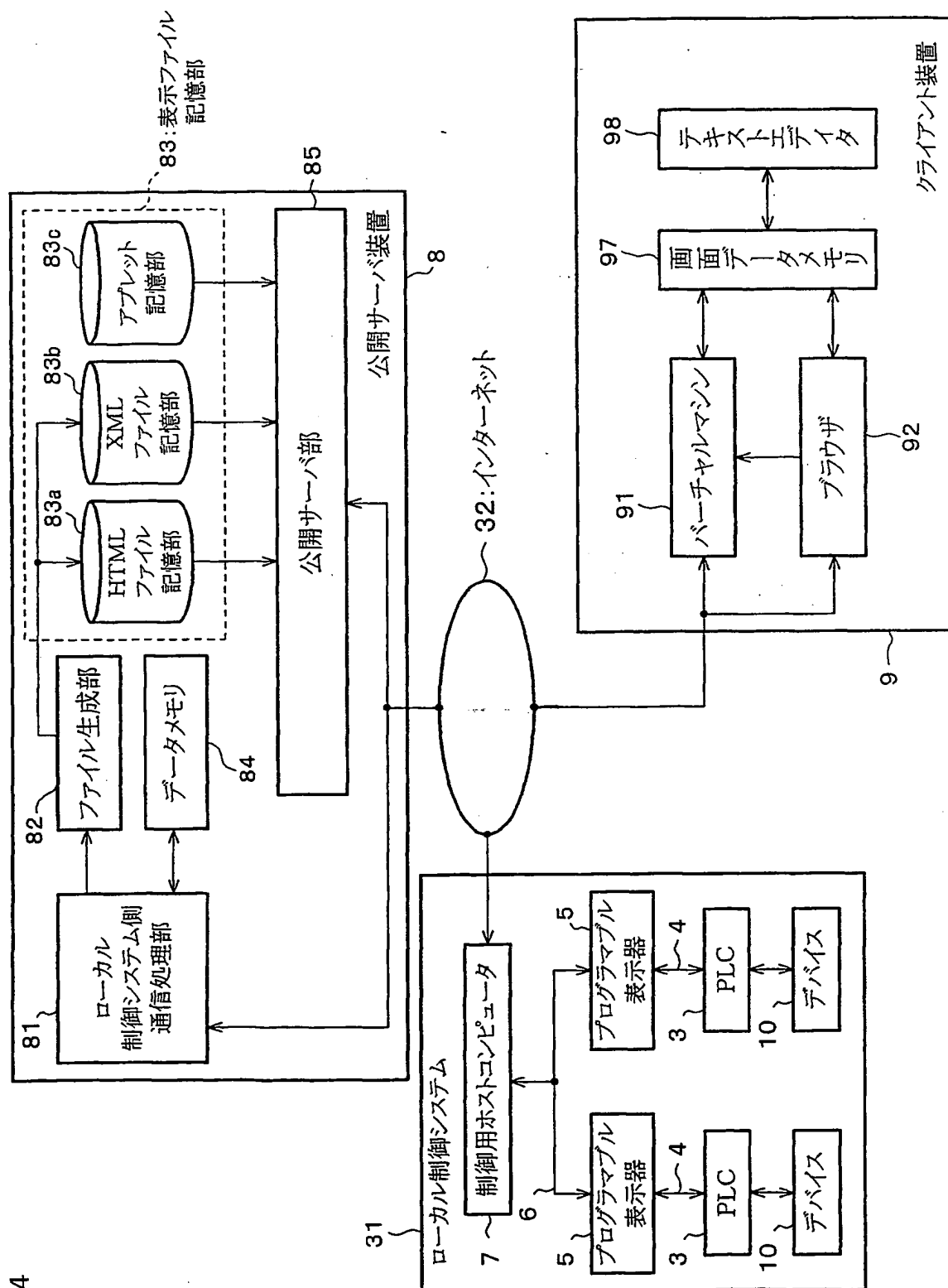


19/40

図 23

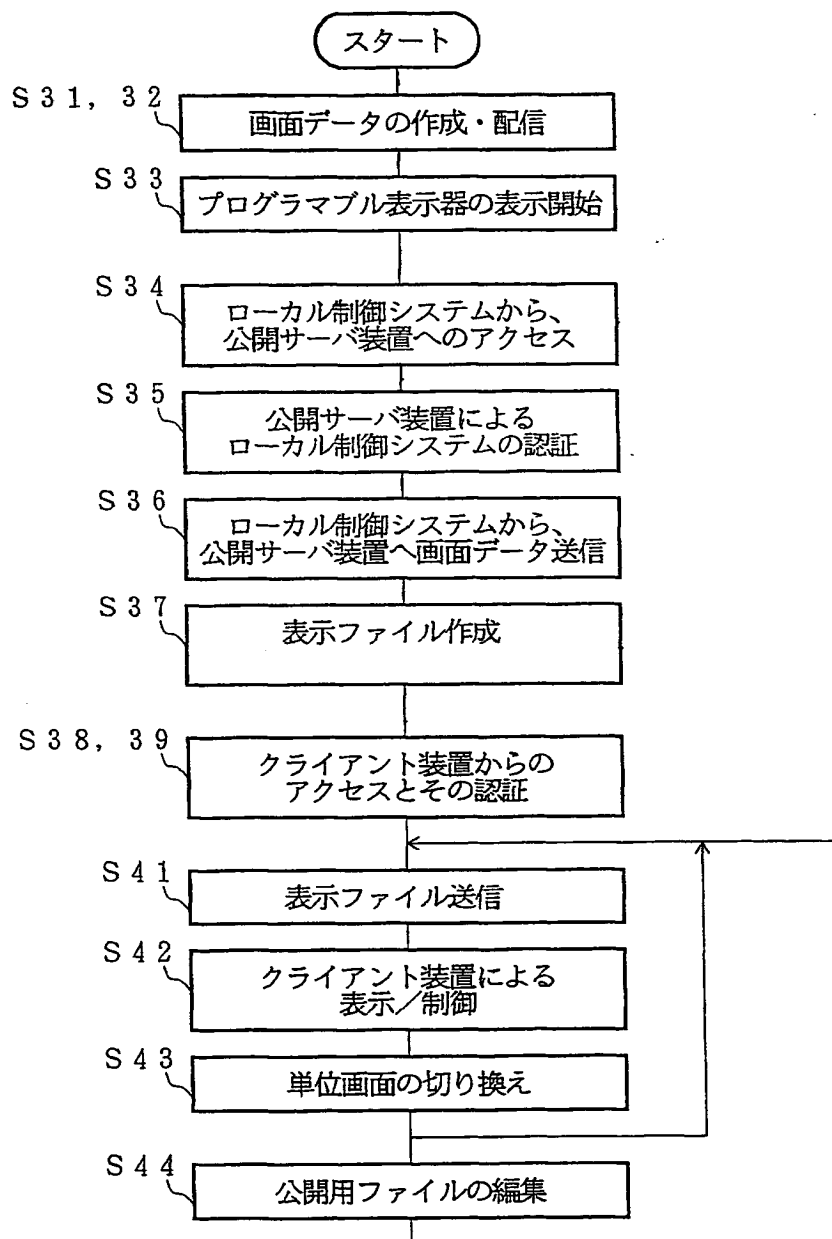


24



21/40

図25





22/40

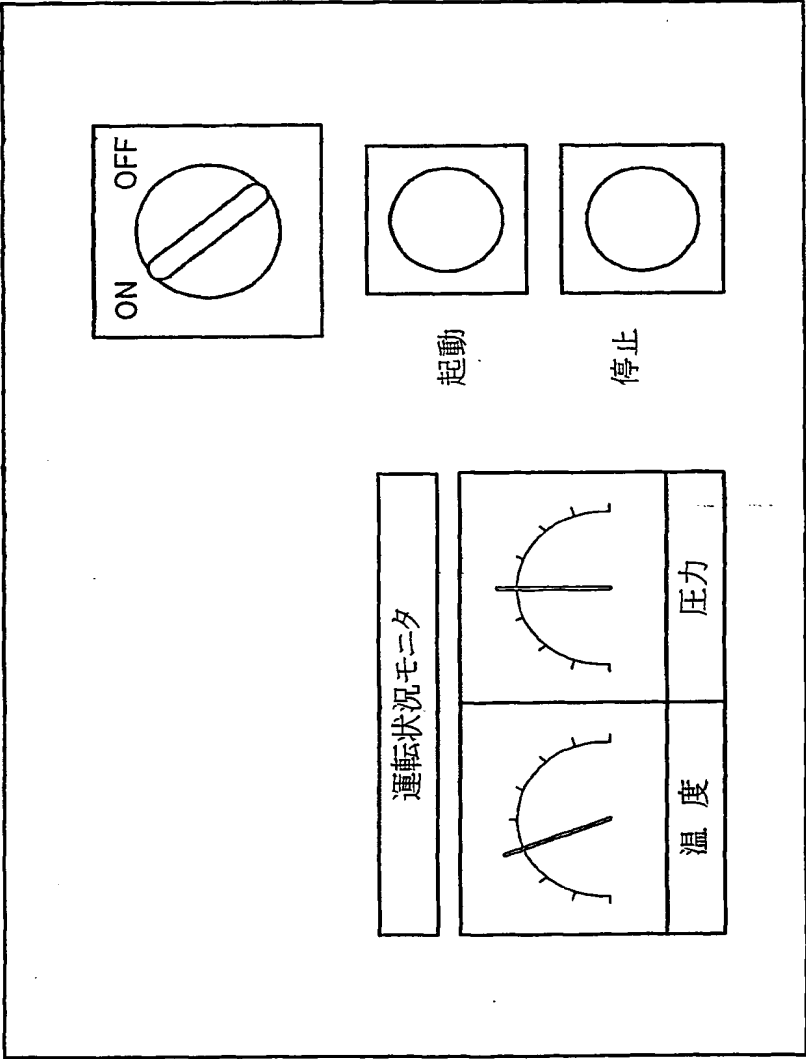


図 26

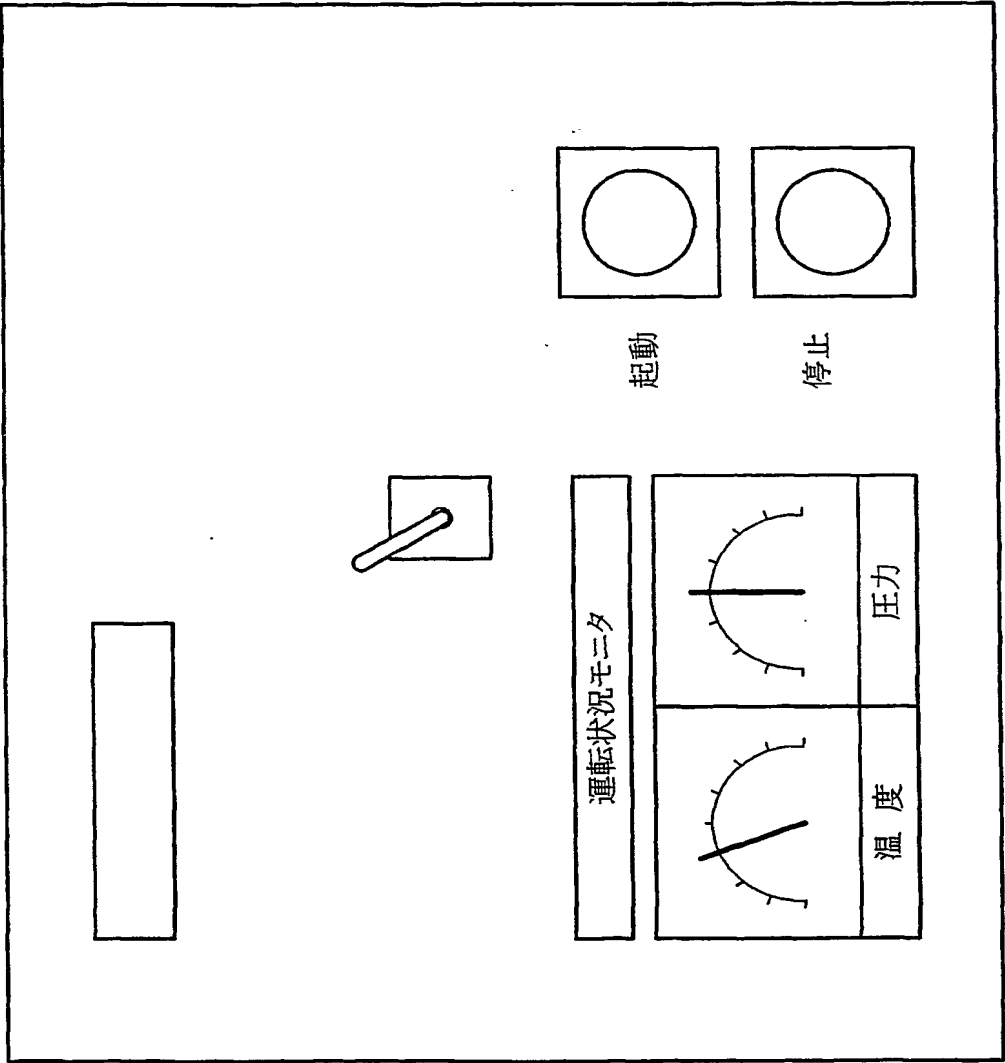


図 27

24 / 40

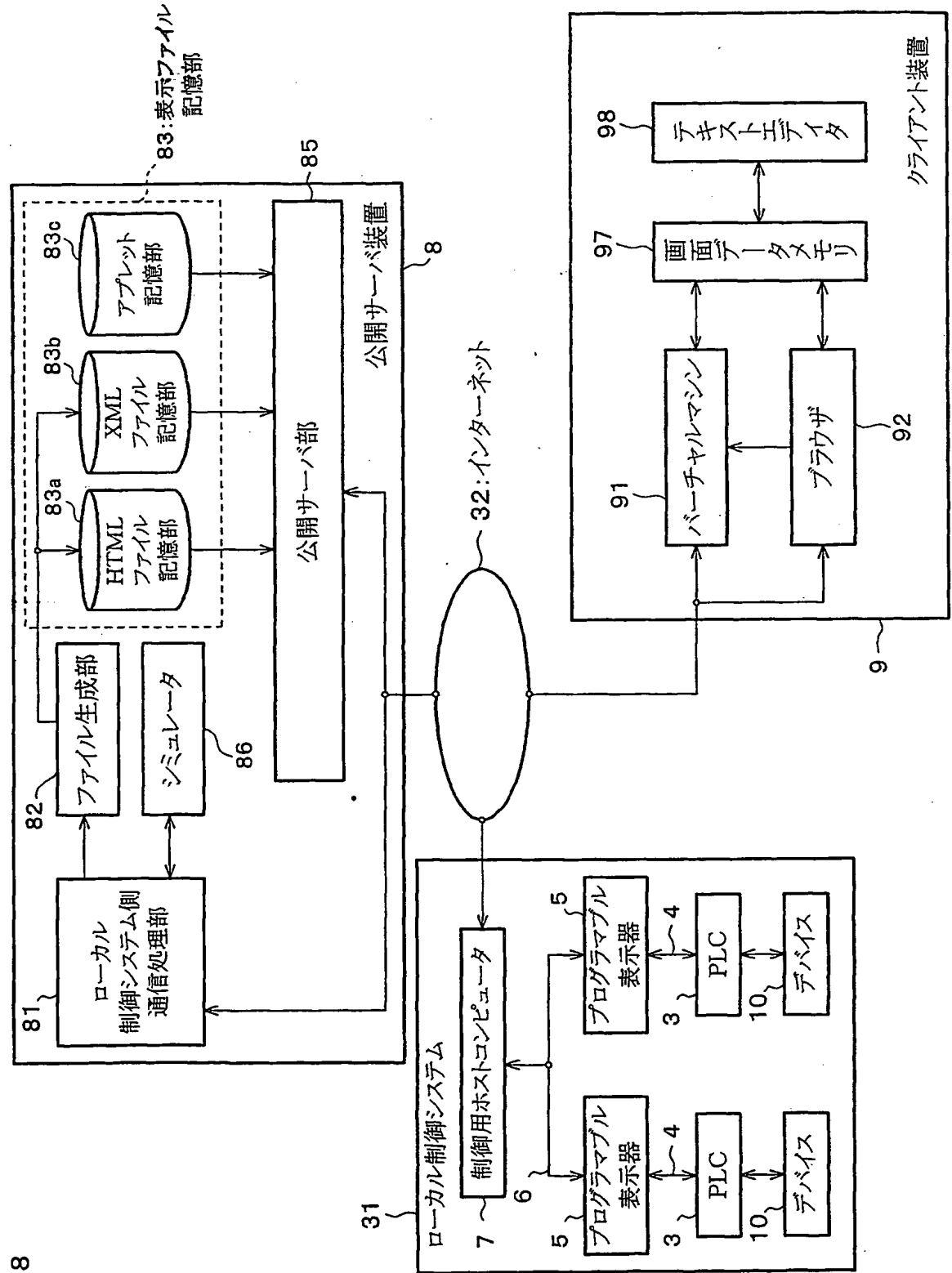


図 28

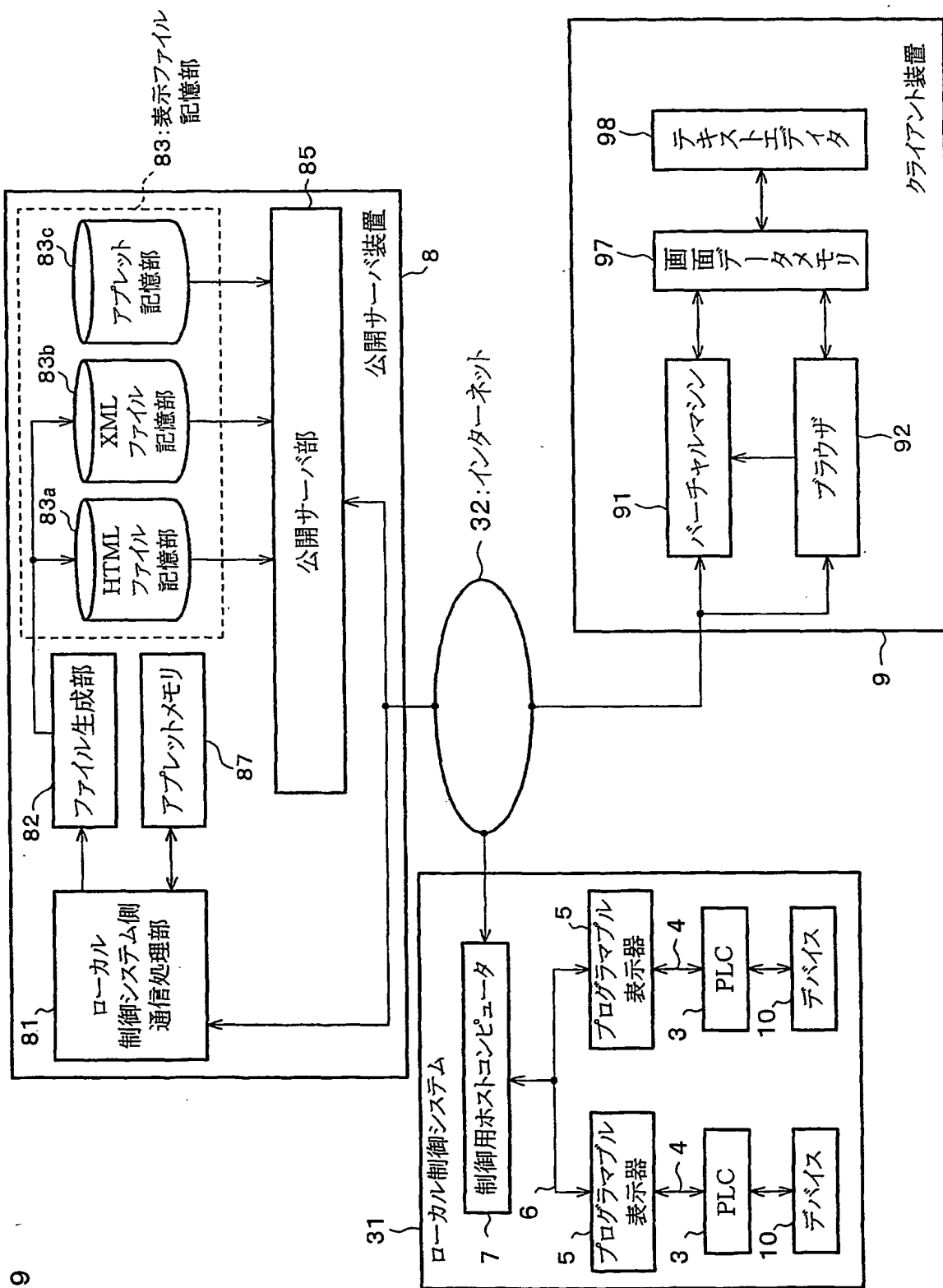
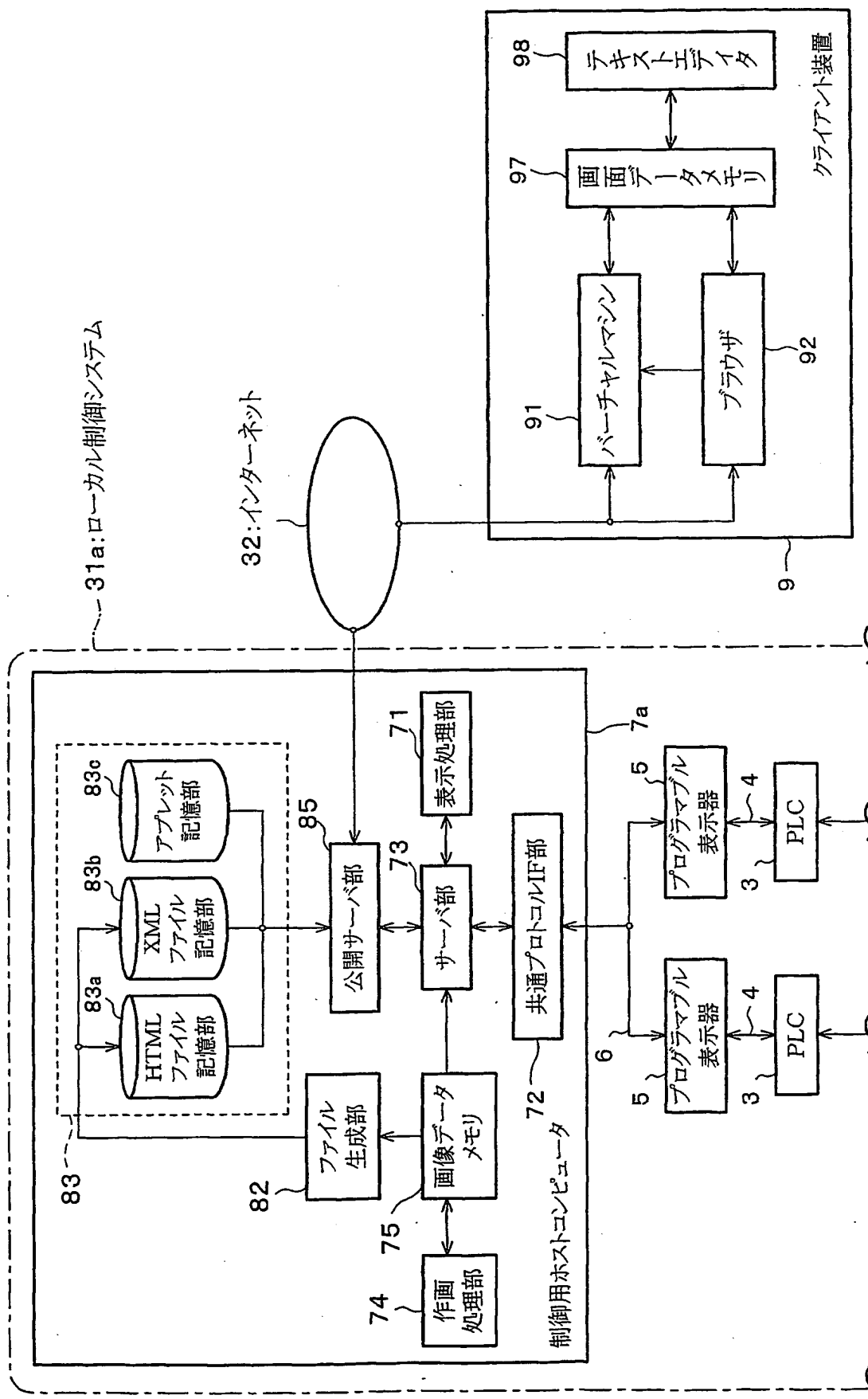


図29

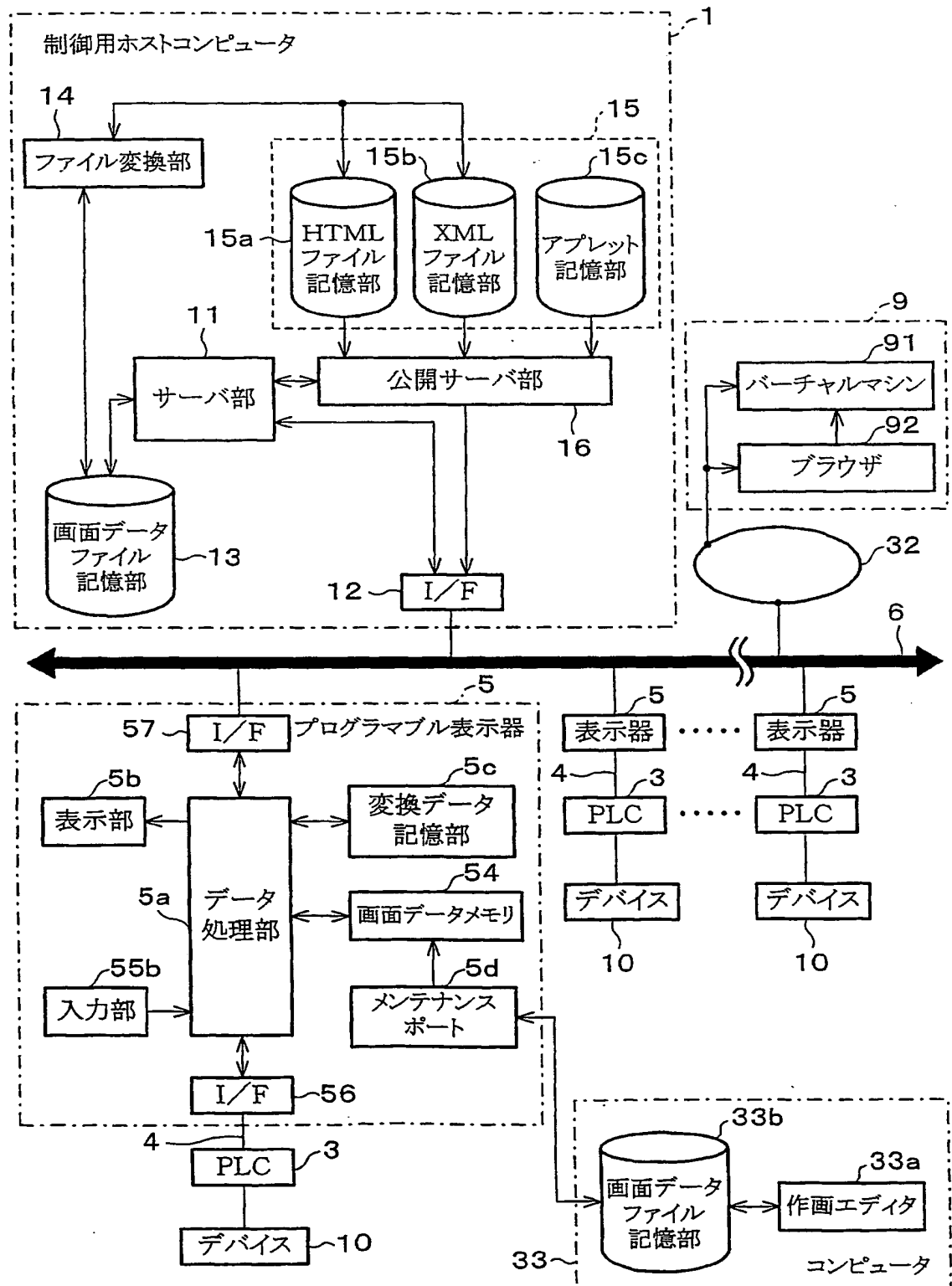
26 / 40

図 30



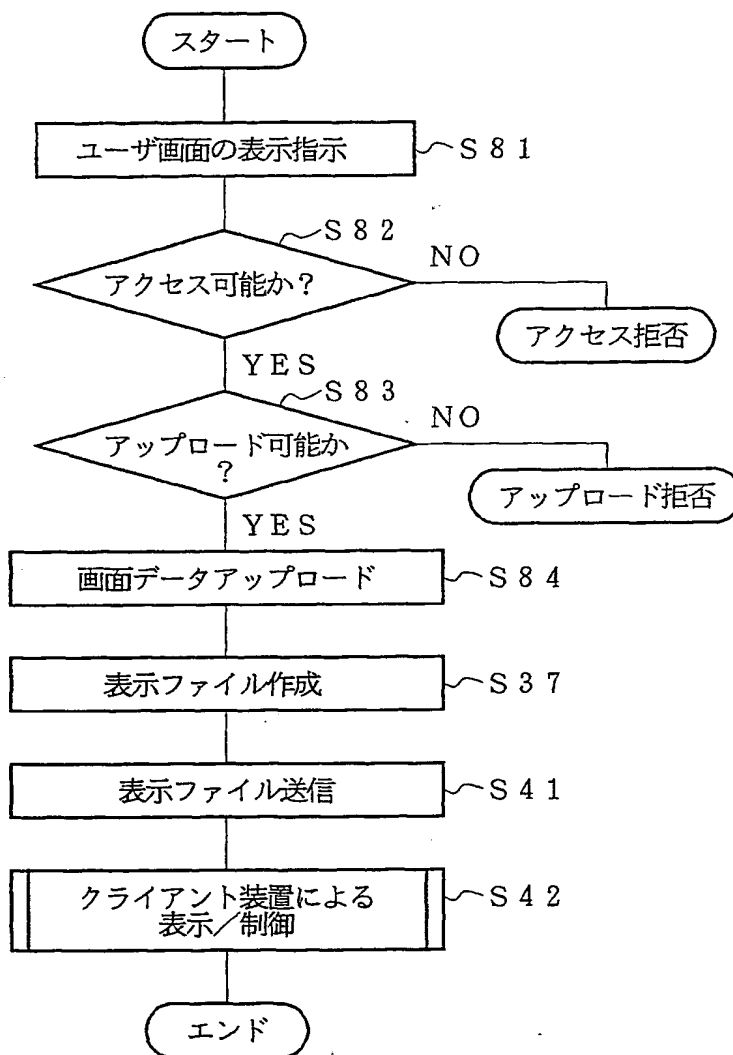
27/40

図 31



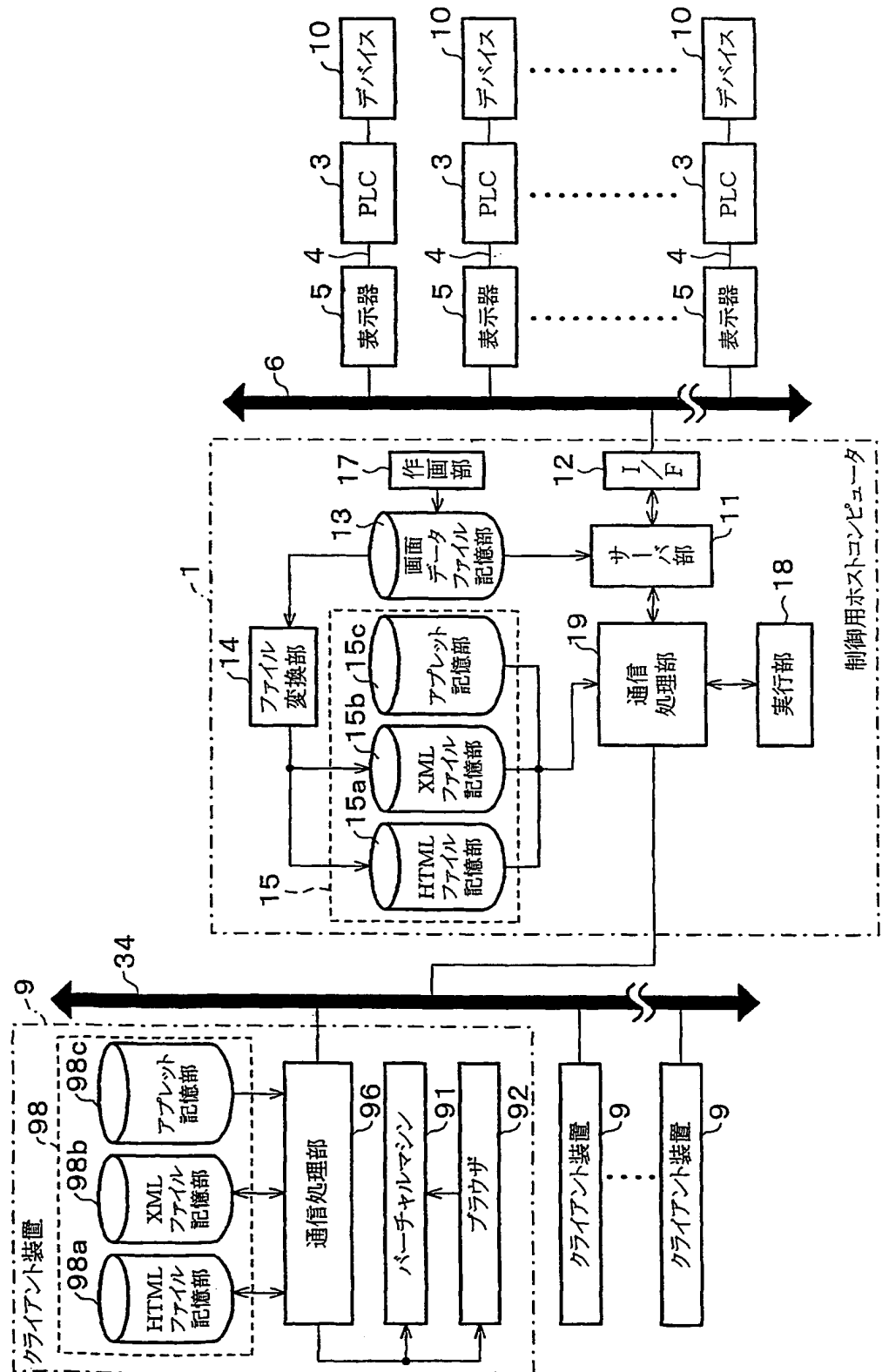
28/40

図32



29 / 40

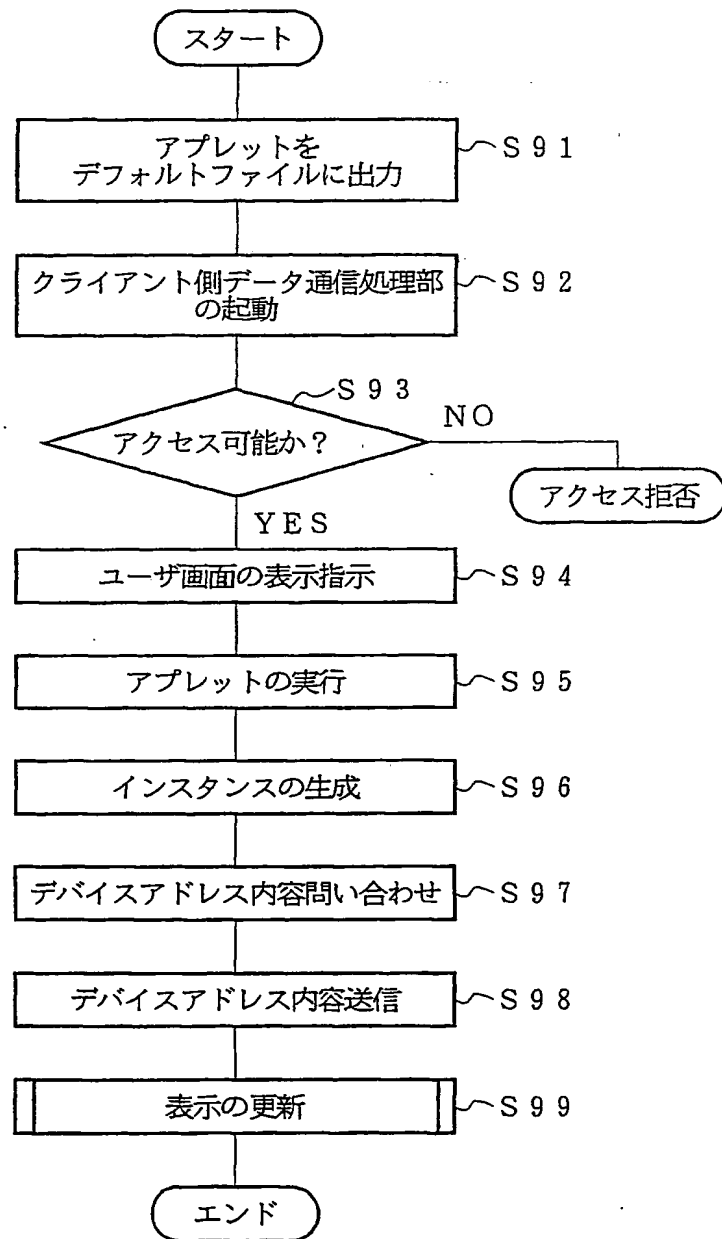
図 33





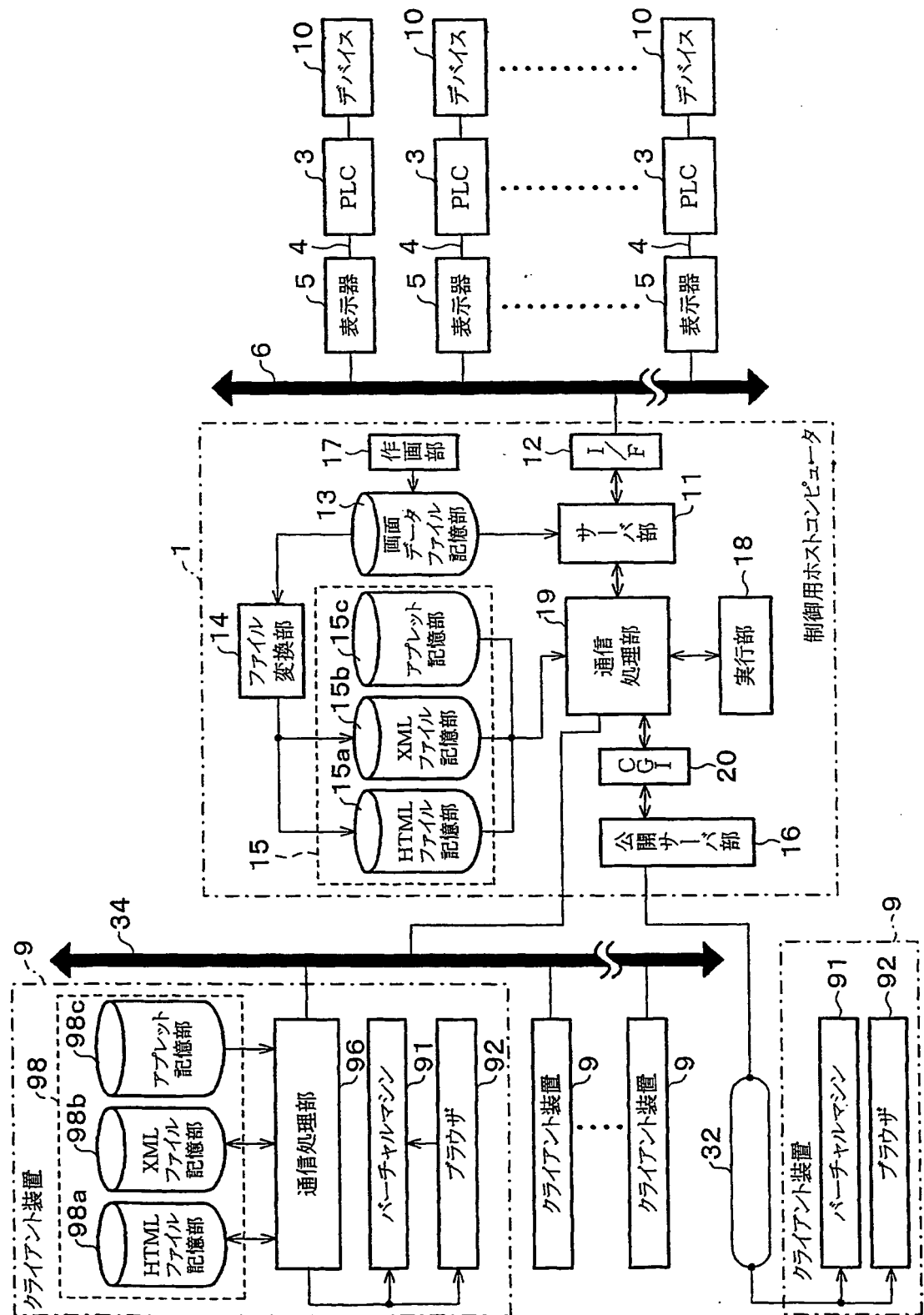
30 / 40

図 3 4



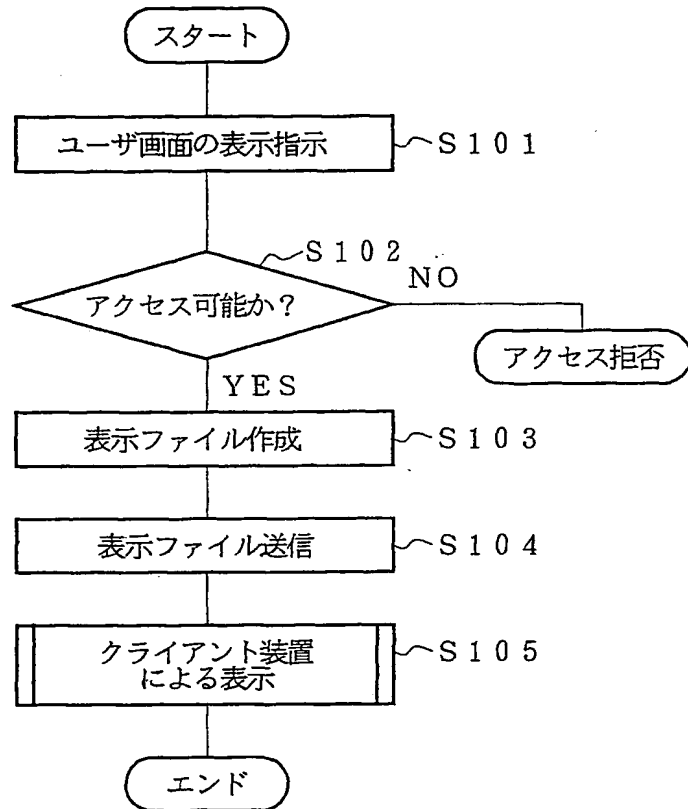
31/40

図 35



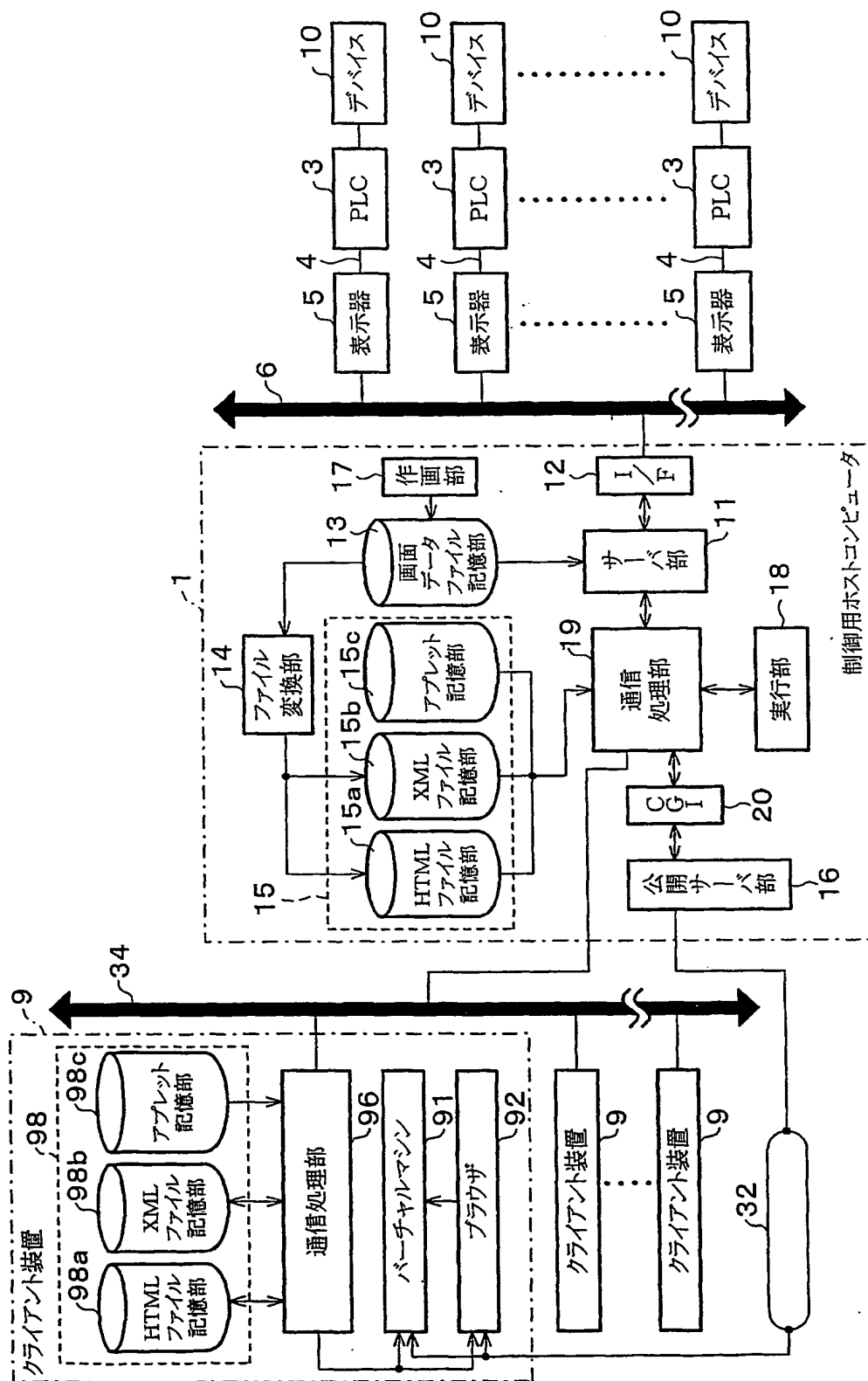
32/40

図36



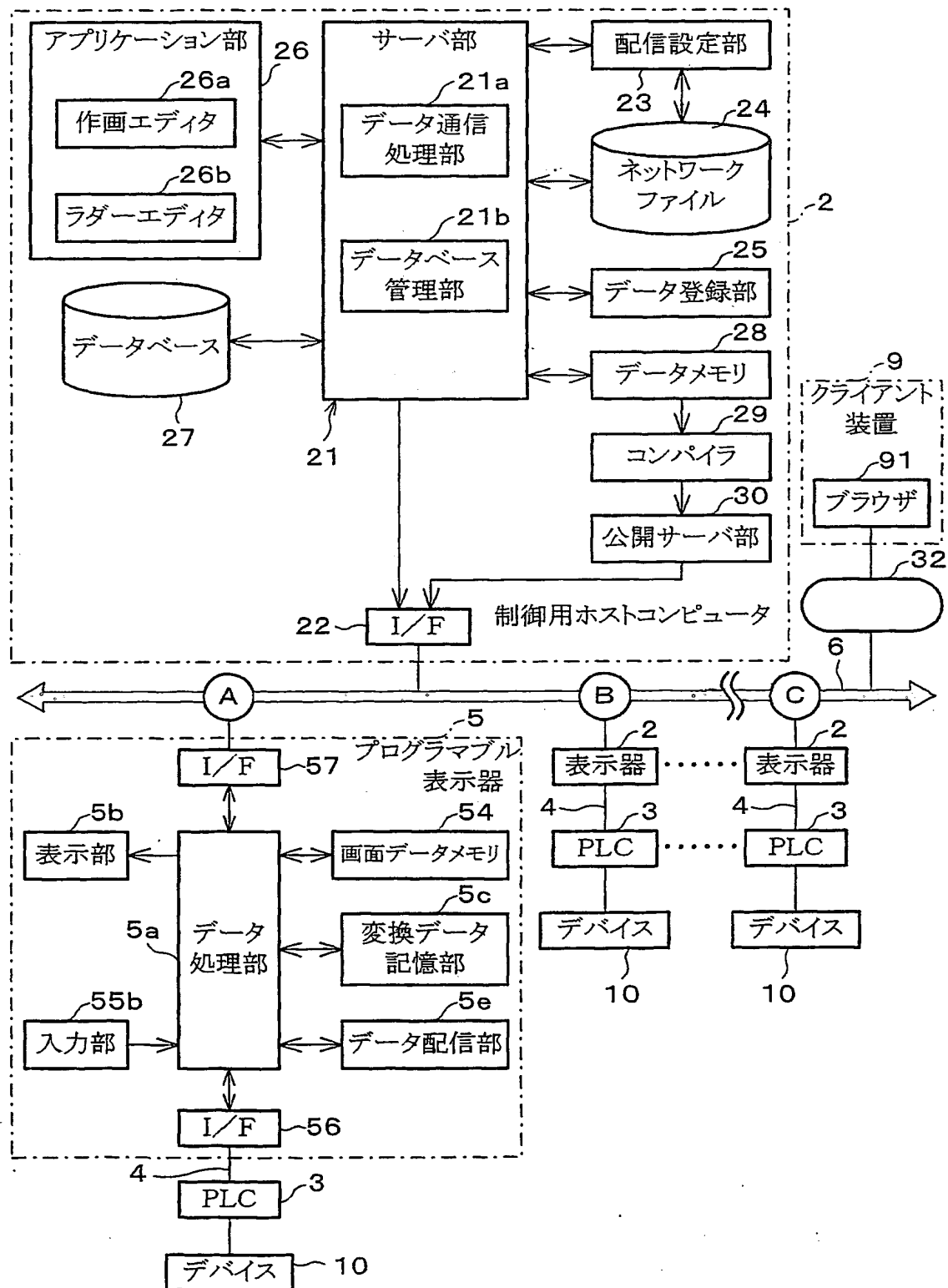
33 / 40

図 37



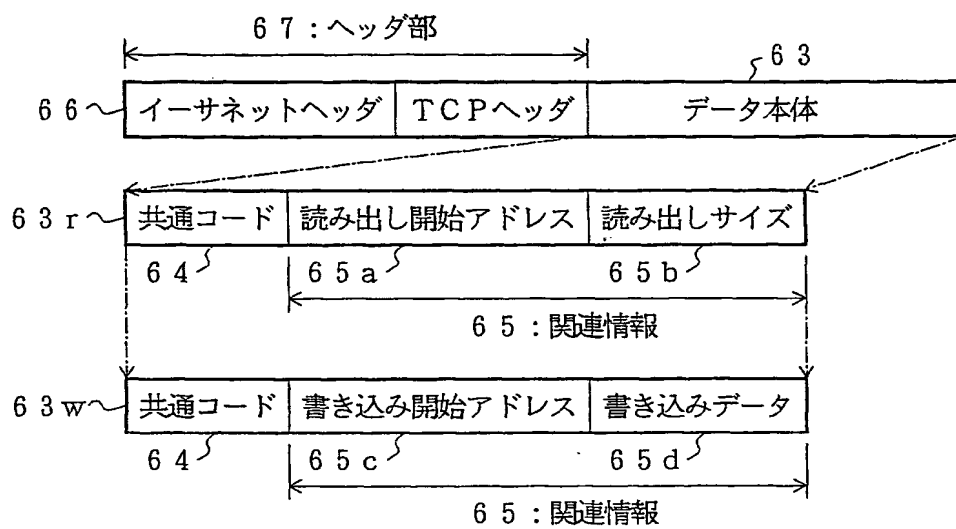
34/40

図 38



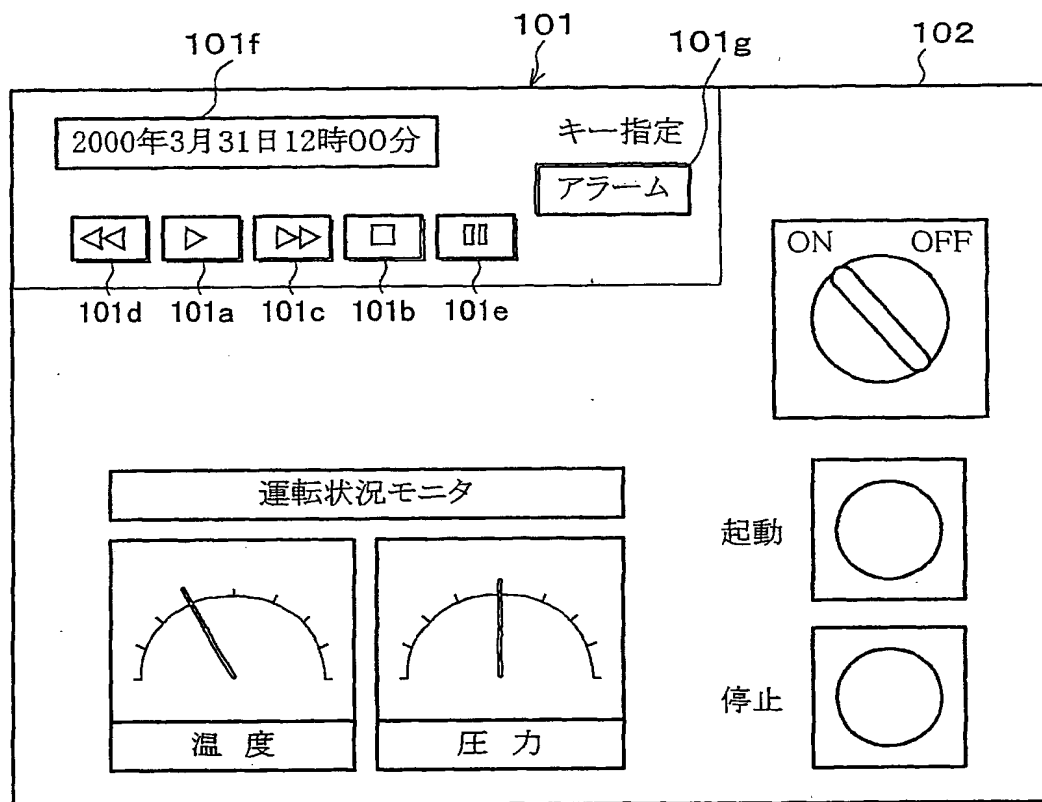
35/40

図39



36/40

図 40



37 / 40

図 4 1 (a)

フォルダ名-NODE A						
日 時	画 面	設定温度	レベル	設定圧力	レベル	アラーム
2000.3.31.15:00	温度管理	50.0	50.3			0
15:01			50.2			0
15:02			50.2			0
.			.			.
.			.			.
15:15	圧力管理		55.4	90.0		1
.			.			.
.			.			.
15:30			.			0
15:31			.			0
15:32			.			0
.			.			.
.			.			.
15:50			.		98.6	1

図 4 1 (b)

フォルダ名-NODE A						
日 時	ラダー	ON	生産数	ON/OFF	カウント値	点灯/消灯
2000.3.31.16:00	ロット管理	0	3000	0	50	0
16:01		1		0		1
16:02		0		1		1
.		.		.		.
.		.		.		.
16:31		0		1	1500	1
.		.		.	.	.
.		.		.	.	.
.		.		.	.	.
17:01		0		1	3000	0



38 / 40

図 4 2

フォルダ名-NODE A											
日 時	画 面	設定温度	レベル	設定圧力	レベル	アラーム	ON	生産数	ON/OFF	カウント値	点灯/消灯
2000.3.31.15:00	温度管理	50.0	50.3			0					
15:01			50.2			0					
15:02			50.2			0					
.			.			.					
.			.			.					
.			.			.					
15:15			55.4			1					
.											
.											
.											
15:30	圧力管理			90.0	90.5	0					
15:31					90.7	0					
15:32					90.4	0					
.					.	.					
.					.	.					
.					.	.					
15:50					98.6	1					
.											
.											
.											
16:00	ロット管理						0	3000	0		0
16:01							1		0		1
16:02							0		1	50	1
.							.		.	.	.
.							.		.	.	.
.							.		.	.	.
16:31							0		1	1500	1
.							.		.	.	.
.							.		.	.	.
.							.		.	.	.
17:01							0		1	3000	0

39/40

図43 (a)

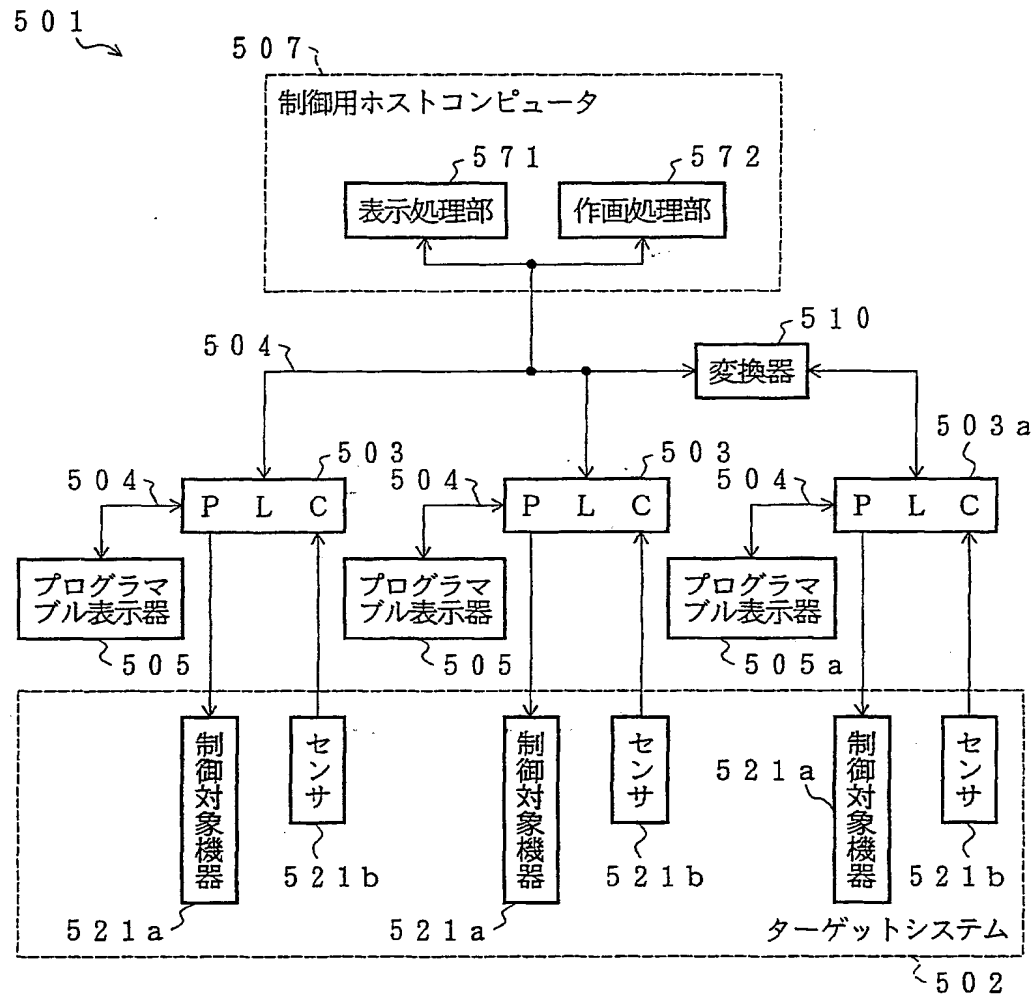
配信条件	
<input type="checkbox"/> 電源投入	<input type="checkbox"/> ON期間
<input type="checkbox"/> 時刻指定	<input type="checkbox"/> OFF期間
<input checked="" type="checkbox"/> 周期指定	<input type="checkbox"/> 立ち上がりトリガ
<input type="checkbox"/> 書き換えトリガ	<input type="checkbox"/> 立ち下がりトリガ
シンボル名	DM100 WORD
チェック周期	100 ms
<input checked="" type="checkbox"/> 期間限定	
8 時 00 分	~ 17 時 00 分
<input type="checkbox"/> 配信後OFF/ONに戻す	

図43 (b)

配信局	
シンボル名	個数
DM100 WORD.	10
受信局	
シンボル名	
NODE A	

40/40

図 4 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G05B19/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> G05B19/04-19/05Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 08-286734, A (IDEC IZUMI CORPORATION), 01 November, 1996 (01.11.96), Fig. 1; page 3, right column, lines 8-19 (Family: none)	1-27
Y	JP, 07-225831, A (DIGITAL ELECTRONICS CORPORATION), 22 August, 1995 (22.08.95), page 4, right column, lines 26 to 48 (Family: none)	1-27
A	JP, 10-333896, A (OMRON CORPORATION), 18 December, 1998 (18.12.98) (Family: none)	1-27
A	JP, 09-16215, A (IDEC IZUMI CORPORATION), 17 January, 1997 (17.01.97) (Family: none)	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 May, 2001 (01.05.01)Date of mailing of the international search report  
15 May, 2001 (15.05.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl 7 G05B19/05

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl 7 G05B19/04-19/05

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1998

日本国実用新案登録公報 1996-1999

日本国登録実用新案公報 1994-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 08-286734, A (和泉電気株式会社), 01. 11 月. 1996 (01. 11. 96), 図1 & 3頁右欄8-19行 (ファミリーなし)	1-27
Y	JP, 07-225831, A (株式会社デジタル), 22. 8 月. 1995 (22. 08. 95), 4頁右欄26-48行 (ファ ミリーなし)	1-27
A	JP, 10-333896, A (オムロン株式会社), 18. 12 月. 1998 (18. 12. 98) (ファミリーなし)	1-27
A	JP, 09-16215, A (和泉電気株式会社), 17. 1月. 1997 (17. 01. 97) (ファミリーなし)	1-27

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 05. 01

国際調査報告の発送日

15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

千馬 隆之



3H

8009

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**